

# **Das Potential naturnah gestalteter Schulhöfe für informelle Naturerfahrungen**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie  
(Dr. phil.)

der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg

vorgelegt von

Andreas Raith aus Leonberg

Ludwigsburg 2016

**Erstgutachter:**

Prof. Dr. Armin Lude

**Zweitgutachter:**

Prof. Dr. Marcus Schrenk

**Datum des Abschlusses der mündlichen Prüfung:**

3. Mai 2017

## **Förderung**

Eine erste Literaturrecherche der vorliegenden Arbeit wurde in Kooperation und mit Förderung von „Forum Bildung Natur“ durchgeführt (November 2013 bis März 2014). Die empirischen Untersuchungen wurden von der Forschungsförderungsstelle der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg unterstützt (Jahre 2015 und 2016).

## Danksagung

Die letzten Jahre, die ich mit dieser Arbeit befasst war, waren für mich bereichernd und erfüllend. Es war eine arbeitsreiche, aber ausgesprochen schöne Zeit. Ich möchte mich nun bei allen bedanken, die Teil dieser Lebensphase waren und zum Gelingen meiner Studien beigetragen haben.

Zuerst bedanke ich mich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. Armin Lude. Ich habe sehr viel von ihm profitiert. Er stand mir stets unterstützend und ermutigend zur Seite. Ganz besonders habe ich das Vertrauen geschätzt, das er mir vermittelt hat. Er hat mir Freiräume gelassen, von denen andere träumen, hatte mich dabei aber stets wohlwollend im Blick.

Gleich als zweites Bedanke ich mich bei den Schulleitungen, den Sekretärinnen, den Lehrkräften und den Schülerinnen und Schülern der Schulen an denen die Untersuchungen stattfanden. Ohne ihre ausnahmslos entgegenkommende Unterstützung wäre diese Studie nicht möglich gewesen.

Ich bedanke mich bei Herrn Prof. Dr. Marcus Schrenk für die wertschätzende Aufnahme in seinem Büro und für all die Ratschläge und Hinweise zwischendurch und bei Herrn Prof. Dr. Schaal für die anregenden, manchmal schwierigen, Diskussionen und Denkanstöße.

Bei Herrn Prof. Dr. Erich Staraschek bedanke ich mich für seine Ausdauer immer wieder in seinem Forschungskolloquium die Arbeiten von uns „Anfängern“ zu diskutieren. Mein Dank gilt hier auch allen Teilnehmern des Kolloquiums von denen ich so manchen guten Ratschlag bekommen habe.

Ich bedanke mich bei Herrn Prof. Dr. Ulf Kieschke für seine Hilfe bei der Klärung und Bewältigung statistischer Probleme.

Außerdem bedanke ich mich bei meinen Kolleginnen, die mir beim Mittagessen und bei Spaziergängen danach häufig Unterstützung bei fachlichen aber auch emotionalen Herausforderungen geleistet haben.

Und ganz besonders bedanke ich mich bei Frau Gabriele Topaltzis für die tägliche Unterstützung und „Rückendeckung“ und auch für all die freundlichen Gespräche bei einer Tasse Kaffee.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>6</b>
<b>2. Überblick über die Studie</b>	<b>8</b>
<b>3. Literaturrecherche, Problem- und Fragestellung</b>	<b>12</b>
<i>Veröffentlichung 1: Informal nature experience on the school playground</i>	<i>13</i>
3.1 Abstract	13
3.2 Introduction	13
3.3 Meta-analysis on the influence of nature on child development	14
3.4 Implications of the meta-analysis	19
3.5 Observations on a school playground	20
3.6 The observation outcome	22
3.7 My reflections	22
<b>4. Bildung der Hypothesen (Phase I)</b>	<b>24</b>
4.1 Forschungsstand	24
4.2 Methoden	26
4.3 Ergebnisse	29
4.4 Fazit	33
<b>5. Prüfung der Hypothesen (Phase II)</b>	<b>34</b>
<i>Veröffentlichung 2: Contact to nature on green schoolyards</i>	<i>35</i>
5.1 Abstract	35
5.2 Introduction	35
5.3 Method	40
5.4 Results	46
5.5 Discussion	52
<b>6. Kausale Zusammenhänge (Phase III)</b>	<b>56</b>
<i>Veröffentlichung 3: Children on green schoolyards: nature experience, preferences and behaviour</i>	<i>57</i>
6.1 Abstract	57
6.2 Introduction	57
6.3 Method	61
6.4 Results	66
6.5 Discussion	74
<b>7. Zusammenfassende Ergebnisdiskussion</b>	<b>78</b>
7.1 Fragestellung 1	78
7.2 Fragestellung 2	81
7.3 Methodendiskussion	83
7.4 Ausblick	86
<b>8. Literaturverzeichnis</b>	<b>87</b>
<b>9. Anhang:</b>	<b>97</b>
9.1 Kategorisierungsprotokoll für Beobachtungsbereiche Phase II	97
9.2 Beobachtungsprotokoll Phase II	98
9.3 Leitfragebogen Phase III	99
9.4 Likert-Skalen Phase III	101
9.5 wissenschaftlicher Werdegang	102

## 1. Einleitung

Kinder verbringen nur wenig Zeit in der Natur und selbst diese Zeit wird immer weniger, so die Klage vieler Umweltpädagogen. Die bedeutendste Veröffentlichung aus diesem Kontext trägt den warnenden Titel „Last Child in the Woods“ (Louv, 2005, deutsch: Louv 2013). Die in diesem Diskurs stattfindende Problemwahrnehmung geht von dem Axiom aus, dass der Kontakt zur Natur eine bedeutsame Rolle für die Entwicklung von Kindern spielt und dass ein Mangel an Naturkontakt negative Auswirkungen haben wird. Diese Annahme findet eine große öffentliche Zustimmung aus der zahlreiche Initiativen entstanden sind. Eine dieser Initiativen versucht, Naturräume auf Schulhöfen zu schaffen (Pappler & Witt, 2001). Dabei sollen die Kinder informell in Kontakt mit der Natur kommen, ohne pädagogische Anleitung, einfach durch den normalen Aufenthalt auf dem Schulhof. Zusätzlich würde der Naturkontakt im Idealfall täglich über fast die ganze Kindheit stattfinden. Speziell diese mögliche Maßnahme, die naturnahe Umgestaltung von Schulhöfen, erfährt in der gegenwärtigen Entwicklung in Deutschland besondere Brisanz. Bundesweit wird das Schulsystem auf ein Ganztagsystem ausgerichtet und die frühkindliche Betreuung in Kitas wird intensiv ausgebaut (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2016). Dazu sind häufig Umbau- und Neubaumaßnahmen notwendig, die meist auch den jeweiligen Schulhof mit betreffen. Wenn also Schulhöfe naturnah umgestaltet werden sollten, dann ist jetzt die Zeit dafür. Jetzt werden in vielen Fällen die notwendigen baulichen Entscheidungen getroffen.

Unklar ist aber zunächst, in wie weit der Kontakt zur Natur überhaupt bedeutsam für Kinder ist. Und falls sich dieses Axiom bestätigt, müsste geprüft werden, ob Kinder Naturbereiche auf dem Schulhof annehmen und wie intensiv ihr Kontakt mit der Natur dort ist. Ist die Natur nur eine Kulisse für das Spiel oder wird sie so intensiv wahrgenommen, dass dies zu inneren Auseinandersetzungsprozessen, sogenannten Naturerfahrungen, führt (Bögeholz, 1999; Lude, 2001, 2005, 2006a, 2006b; Mayer & Horn, 1993)?

Das Ziel der vorliegenden Studie ist, dieses Potential von naturnah gestalteten Schulhöfen für informelle Naturerfahrungen zu untersuchen. Dazu wird zunächst der aktuelle Forschungsstand zum Einfluss von Naturerfahrungen auf die kindliche

Entwicklung geprüft. Dann wird empirisch untersucht, in wie weit Naturkontakt auf naturnah gestalteten Schulhöfen stattfindet und ob dieser Naturkontakt auch zu Naturerfahrungen führt.

## 2. Überblick über die Studie

Die Studie ist aufgeteilt in eine theoretische und drei empirische Phasen.

- Zunächst wurde eine ausführliche Literaturrecherche zum Einfluss von Naturerfahrungen auf die kindliche Entwicklung durchgeführt. Aus dieser Recherche wurden die Problemstellung der Studie und die übergeordneten Fragestellungen zur Nutzung der naturnah gestalteten Schulhöfe und der auf ihnen stattfindenden Naturerfahrungen entwickelt.
- Darauf folgte die erste empirische Phase. Über Beobachtungen auf einem naturnah gestalteten Schulhof wurde qualitativ untersucht, welche Aktivitäten dort vorkamen und ob es potentielle Zusammenhänge zwischen den Aktivitäten der Kinder und dem Schulhofsetting, dem Geschlecht und dem Alter der Kinder geben könnte. Die Beobachtungen zeigten Hinweise auf Naturkontakte auf dem Schulhof in zwei verschiedenen Dimensionen, einer Umgebungsdimension und einer Handlungsdimension, außerdem scheinen Altersunterschiede bei der Häufigkeit von Naturkontakt auf dem Schulhof vorzuliegen. Aus diesen Erkenntnissen wurden Hypothesen zu Einflussfaktoren auf den Naturkontakt auf naturnah gestalteten Schulhöfen für die weitere Untersuchung abgeleitet.
- In der zweiten empirischen Phase wurden die gestellten Hypothesen über Beobachtungen quantitativ geprüft. Dazu wurden 71 Beobachtungen auf Schulhöfen durchgeführt und quantitativ ausgewertet. Dabei zeigten sich signifikante Alterseffekte. Je jünger die Kinder sind, desto häufiger haben sie auf dem Schulhof Naturkontakt. Vegetationsdichte und Geländestrukturierung hatten nur geringen Einfluss. Allerdings konnten funktionale Ausstattungsmerkmale (z.B. eine Sitzgelegenheit oder eine Rutsche) bestimmt werden, die positiven oder negativen Einfluss auf den Naturkontakt spezifisch für Altersgruppen haben.
- In der dritten empirischen Phase wurden mit Interviews die Häufigkeit und die Arten von Naturerfahrungen qualitativ untersucht. Außerdem wurden kausale Zusammenhänge zur Nutzung von naturnahen Schulhofbereichen und zu Kohorteneffekten geprüft. Es traten auch hier Alterseffekte zu Tage. Jüngere Kinder bevorzugten naturnahe Schulhofbereiche, ältere Kinder naturferne. Naturkontakt lag nicht im Fokus der Aktivitäten der Kinder. Dennoch berichteten

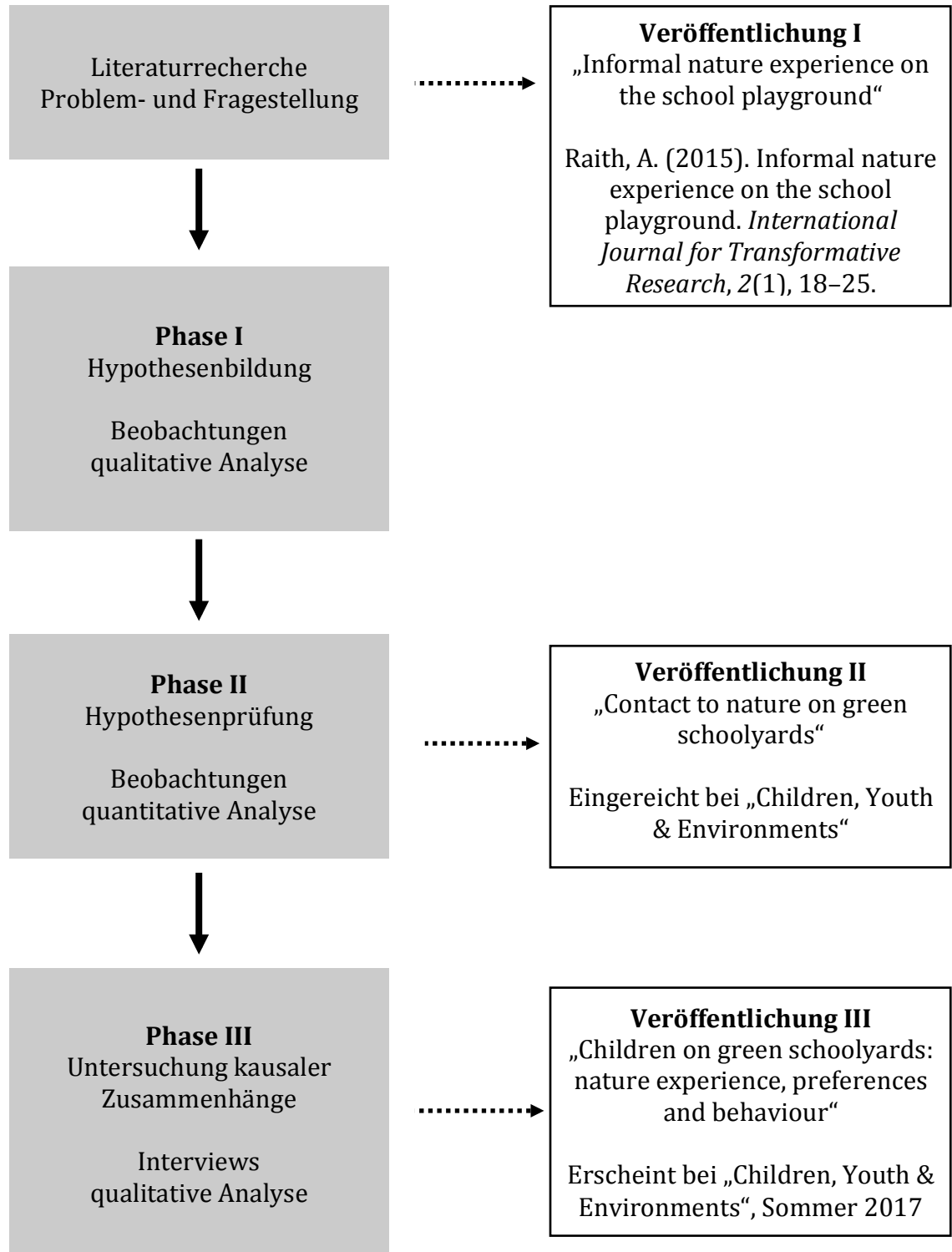


sie von Naturerfahrungen, die bei jüngeren Kindern und bei Mädchen häufiger vorkamen. Die aufgetretenen Naturerfahrungen waren vor allem passiver Natur.

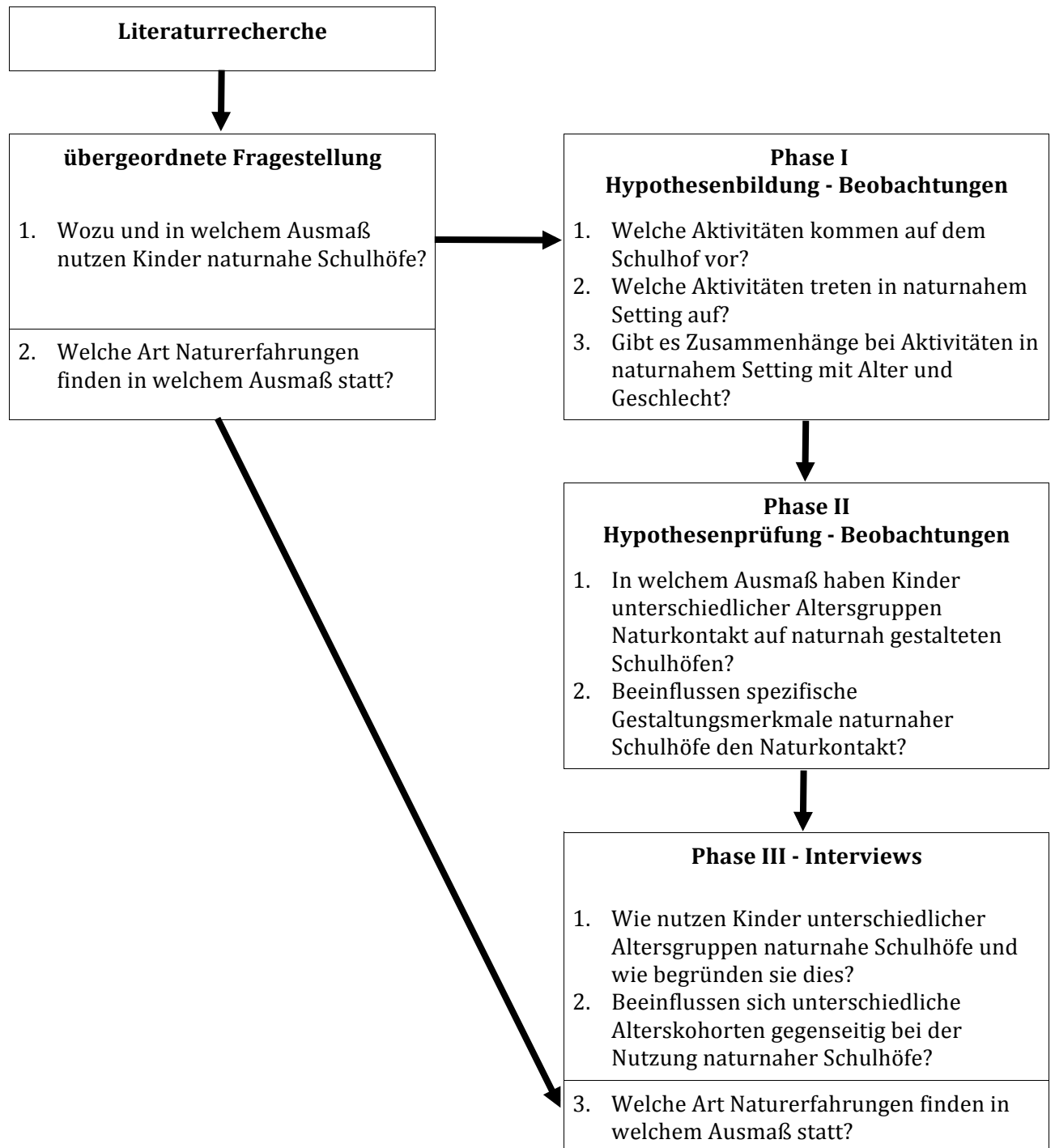
Bei der ersten Planung war anstatt der Interviews in der dritten empirischen Phase eine Prüfung des Einflusses von naturnah gestalteten Schulhöfen auf die Natureinstellung bei Kindern mit einem standardisierten Test mit Kontrollgruppe vorgesehen. Die Fragestellung dazu lautete: In wie weit beeinflussen auf dem Schulhof gemachte Naturerfahrungen die Einstellungen gegenüber der Natur?

Während der Durchführung von Phase II wurde aber deutlich, dass bei den vorliegenden Fragestellungen ein zusätzlicher qualitativer Zugang notwendig ist, um befriedigende Erklärungen abgeben zu können. Deshalb wurde die geplante Untersuchung der Natureinstellung von Kindern in eine spätere Folgeuntersuchung verlegt und stattdessen in Phase III ein qualitativer Zugang über Interviews zur Klärung kausaler Zusammenhänge und der Naturerfahrungen eingeplant.

Den Ablauf der Studie und die jeweils zugehörige Veröffentlichung der Ergebnisse zeigt das folgende Diagramm im Überblick:



Die Fragestellungen der Arbeit wurden entsprechend der folgenden Übersicht für die einzelnen Untersuchungsphasen spezifiziert:



### 3. Literaturrecherche, Problem- und Fragestellung

Die erste Veröffentlichung zu dieser Studie wurde 2015 in „International Journal for Transformative Research“ (JTR) bei De Gruyter (Raith, 2015) publiziert. JTR veröffentlicht in einem Double-Peer-Review-Verfahren Forschungsarbeiten die zu einem transformativen Prozess der Sichtweisen der durchführenden Wissenschaftler oder einer wissenschaftlichen Community oder gesellschaftlicher Gruppen geführt haben. Deshalb legt JTR Wert auf die Innenperspektive der Autoren, was sich in der Schreibperspektive des vorliegenden Artikels niederschlägt, der in der „Ich-Perspektive“ verfasst wurde. Eine neutral gehaltene Fassung, die mit lediglich einer abschließenden Reflexion in der Ich-Perspektive verfasst war, wurde im Reviewprozess von den Editoren abgelehnt. JTR wurde 2015 erstmals herausgebracht, deshalb liegt noch keine Einstufung des Impact-Faktors vor.

Diese Veröffentlichung stellt die Literaturrecherche, die Problemstellung der Arbeit, die Genese der Fragestellung und erste Ergebnisse der Erhebungsphase I dar. Dazu werden Ergebnisse der Literaturrecherche, in deren Rahmen eine Metaanalyse von Studien zum Einfluss von Naturerfahrung auf die kindliche Entwicklung durchgeführt wurde und erste Ergebnisse von Beobachtungen auf naturnah gestalteten Schulhöfen vorgestellt. Die Metaanalyse zeigte ein breites Spektrum an Studien, die auf positive Effekte von Naturerfahrung auf die mentale, die soziale und die physische Entwicklung von Kindern verweisen. Die ersten Beobachtungen auf Schulhöfen geben Hinweise auf Naturkontakte auf dem Schulhof in zwei verschiedenen Dimensionen, einer Umgebungsdimension und einer Handlungsdimension, außerdem scheinen Altersunterschiede bei der Häufigkeit von Naturkontakt auf dem Schulhof vorzuliegen. Die Beobachtungen der Erhebungsphase I werden hier nur kurz zusammengefasst vorgestellt. Eine ausführlichere Darstellung findet sich in Kapitel 4 (ab Seite 24).

### **Veröffentlichung 1: Informal nature experience on the school playground**

Raith, A. (2015). Informal nature experience on the school playground. *International Journal for Transformative Research*, 2(1), 18–25, DOI 10.1515/ijtr-2015-0004, <https://www.degruyter.com/view/j/ijtr.2015.2.issue-1/ijtr-2015-0004/ijtr-2015-0004.xml?format=INT>.

#### **3.1 Abstract**

In Germany, all-day care and all-day schooling are currently increasing on a large-scale. The extended time children spend in educational institutions could potentially result in limited access to nature experience for children. On the other hand, it could equally create opportunities for informal nature experience if school playgrounds have a specific nature-oriented design. This article is written from the perspective of a primary school teacher and presents the findings of a meta-analysis which looks at the impact nature experience has on the development of children. Furthermore, the first results of a research study on green playgrounds in primary schools is discussed. The results so far seem to indicate that green school playgrounds have the potential of providing nature experience particularly for primary students.

#### **3.2 Introduction**

Elementary school teachers have various responsibilities transmitted in a wide variety of contexts. Some areas of responsibility are explicitly named, others are generally expected, and sometimes the individual teacher assumes responsibilities. One such responsibility, which usually emerges during the process of a professional career, is to protect the children from those who mean well. This seems to be a paradox. And it is one indeed. But is that elementary school children are the focus of almost all interest groups. If you want to change things, you need to start with those in their early years and the word has spread. Consequently all who are aiming at developing society or just at promoting an idea want access to the youngest children. In Germany such issues of interest currently are, sexual orientation, equality, environmentalism, a healthy diet and many more. Most of these ambitions are reasonable and only few have a non-serious or solely commercial background. However, schools are overwhelmed by inquiries and projects on a daily basis. At the end of the day, after political and administrative decisions

have been made, a primary teacher usually needs to decide as part of the school staff which projects and ideas to allow access to the classroom and which to deny access. Because of the sheer amount of opportunities however, it is impossible for a teacher to approve everything.

Until recently this was part of my daily routine. I was a teacher at a primary school in South Germany and am still teaching at this school once a week. At this school, social programs, programs to support students' self-awareness, healthy diet programs, and sports exercise programs are offered. What is lacking, however, is an environmental education program. The reason for this is the high number of already established programs and the considerable distance to the next forest. When teaching the topic 'Forest' I frequently went to the wood with my class because I love nature myself. Nevertheless, I always considered programs for social learning of higher value than the contact with nature. That is why I did not conduct any ongoing nature education programs and mostly rejected enquiries of environmental educators for my classes.

Nearly two years ago I accepted a postgraduate research position at the *Ludwigsburg University of Education* in the field of informal learning processes on near-natural school playgrounds. In cooperation with professor Armin Lude, I conducted a meta-analysis on the impact of nature experience on child development and started with first open observations on school playgrounds (The meta-analysis was commissioned by the "Stiftung Forum Bildung Natur")(Raith & Lude, 2014). The results of this meta-analysis considerably changed my view on what has real significance for children and also opened up new perspectives for everyday school life.

#### **3.3 Meta-analysis on the influence of nature on child development**

The research questions of the meta-analysis were as follows: Which studies are concerned with the impact of nature on child development? Which specific areas of child development were researched? Which were the findings on the impact of nature? To find this out, 115 studies were researched, which met the predetermined criteria, drawn from databases, collections of literature, and in references of already identified publications.

The research studies ranged from evaluations of forest kindergartens and environmental education programs to full-scale quantitative studies. The research interests in child development proved to be manifold. Accordingly, the research approaches of the studies varied significantly. Many of the published studies are not comparable because of their different context, purpose and research design. Nonetheless we were able to summarise a considerable number of results.

#### ***The influence of nature experiences on the mental development of children***

Several studies indicate that time spent in nature has a positive impact on specific aspects of a child's mental development. Most significant were the findings on the ability to concentrate. The studies were carried out with children who were affected by Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and with others who were not. Some of the studies comprised of interviews with parents and teachers and other studies involved experimental designs with standardised concentration tests. The results consistently proved that children had an increased ability to concentrate during or directly after a nature experience. (Faber Taylor & Kuo, 2009; Faber Taylor, Kuo, & Sullivan, 2001; Grahn, Mårtensson, Lindblad, Nilsson, & Ekman, 1997; Griffiths, Elniff-Larsen, & Jones, 2010; Häfner, 2002; Kuo & Faber Taylor, 2004; L. O'Brien & Murray, 2005; van den Berg & van den Berg, 2011).

Creativity tests with children from forest kindergartens and with children from regular kindergartens also showed that children who had spent a day in nature achieved better results. However, this effect only showed with children who spent every day of the week in the forest as opposed to those who were only one day a week in the forest (Kiener, 2003; Lettieri, 2004). Interviews with parents and teachers further confirmed the correlation between nature experience and creativity, at least concerning the perception of the respondents (Dyment, 2005; Häfner, 2002; Kiener & Stucki, 2001; Waite & Rea, 2006).

Several studies showed another positive influence of nature experience, namely on the self-esteem of children (Berger, 2008; Griffiths et al., 2010; Kiener & Stucki, 2001; Murray, 2003; L. O'Brien & Murray, 2005, 2006, 2007; Palmberg & Kuru, 2000). A survey by Wells and Evans determined the wellbeing of children in stressful situations with the help of psychological rating scales in correlation to their living environment, showed that nature experience can help children to lower mental stress. The buffering effect proved to be strongest with children who

had the highest mental stress rates. (Wells & Evans, 2003). Quantitative and qualitative studies in general indicated an improved wellbeing of children while engaging with nature (Martin, 2003; van den Berg & van den Berg, 2011). In a pre-post-test survey by Han, this improved wellbeing was already triggered just through greenery in the classroom (Han, 2009).

#### ***The influence of nature experience on the social development of children***

There is evidence suggesting that the social behavior of children improves in nature. This is based on the observation of children in different environments and on interviews with parents and teachers (Dyment, 2005; Dyment & Bell, 2008a, 2008b; van den Berg & van den Berg, 2011). According to parents and teachers, the improved social behavior, after the children have spent time in nature, is maintained for a considerably longer period of time (Dyment, 2005; Kiener & Stucki, 2001). Another study showed that elementary school teachers classified children who visited a forest kindergarten before elementary school as socially more competent, during their first year of elementary school, in comparison to children who visited a regular kindergarten (Häfner, 2002).

Playing habits of children in natural environments is a field that has been researched quite extensively compared to other fields in question. It is evident that children's playing becomes more diverse, intense, and creative in natural environments. Children include the environment into their games. It can be said that the more diverse the environment is the more likely it is that the games that children play will vary as well. Regarding this variety, even the weather and the season constitute important factors (Beach, 2003; Fjørtoft, 2004; Fjørtoft & Sageie, 2000). When asked about their games, children on nature experience playgrounds talked excitedly about their experiences and about observations they made. They reported about diverse role-plays whereas children on regular playgrounds only gave brief responses such as "we were on the swing and on the slide" (Berglez, 2005). This means that the complexity of playing increases in green environments. The children play complex games, such as role-plays, more frequently whereas games on regular playgrounds are primarily based on monotonous repetitions (Berglez, 2005; Grahn et al., 1997; Schemel, Reidl, & Blinkert, 2005).

Similar results could be found in observations and surveys of children in forests, forest kindergartens, children in rural environments, and also children in urban



settings with access to a forest area (Beach, 2003; Dymont, 2005; Fjørtoft & Sageie, 2000; Grahn et al., 1997; E. O'Brien, 2005).

The time children spend playing in nature playgrounds is significantly longer than those of their peers in conventional playgrounds and the children spend less time sitting or standing and talking (Luchs & Fikus, 2012). Furthermore, the quantity of the children's playing increases in correlation with the quantity of vegetation. This was the result of observations on 64 public places in Chicago (Faber Taylor, Wiley, Kuo, & Sullivan, 1998).

#### ***The influence of nature experience on the physical development of children***

There is empirical evidence that nature experiences have benefits on the health of children. However besides the lack of quantitative studies, which could prove the significance of these correlations, there are even contradictory findings. A study conducted in Sweden showed that children who went to a forest kindergarten tended to get sick less often than children who went to a regular kindergarten (Grahn et al., 1997). A study researching 10 forest kindergartens and 4 regular kindergartens in Germany however did not yield the same results. There was no difference between the children from the forest kindergartens and the children from the regular kindergartens concerning the children's health (Scholz & Krombholz, 2007). The findings of a study in Taiwan differed yet again: in a classroom full of greenery, classes had less cases of illness than classes, which didn't have plants in their classroom (Han, 2009). Several surveys of parents and teachers proved this correlation between a child's health and the time spent in nature (Dymont, 2005; Kiener & Stucki, 2001). A large-scale quantitative study based in the US showed a significant correlation between the number of trees in a residential area and the number of pediatric asthma attacks. Although sociographical data and traffic density was considered, the authors could not prove a direct correlation between the trees and asthmatic illnesses (Lovasi, Quinn, Neckerman, Perzanowski, & Rundle, 2008).

The current state of research concerning children's motion in nature is much more precise. Children's motions in nature are significantly more active and more frequent than those of children indoors. A study in England showed that the motion intensity was even five times as high in nature. However, there was no significant difference between a nature-like environment and a non-nature-like

environment in the outdoors (Wheeler, Cooper, Page, & Jago, 2010). The fact that it happens outdoors seems to be most significant for children's motion. Other studies on playgrounds and schoolyards confirmed the same results (Fjørtoft, Kristoffersen, & Sageie, 2009; Haug, Torsheim, Sallis, & Samdal, 2010; Storli & Hagen, 2010). What all these studies have in common is the measuring of motion intensity, but not its quality. According to Fjørtoft and colleagues, children's motion patterns when playing in forest areas could indeed be more diverse than those of children playing on asphalt surface areas (Fjørtoft et al., 2009).

Several studies of children in forest kindergartens evidenced them having better gross motor skills development than their peers in regular kindergartens (Grahm et al., 1997; Kiener, 2003; Lettieri, 2004; Scholz & Krombholz, 2007). But this could very well be limited to the gross motor skills as such because the children's fine motor skills were only partly or not at all developed beyond those of their peers (Kiener, 2003; Lettieri, 2004).

Two large-scale quantitative studies in the US researched the correlation between children's and teenager's body-mass-index and recreational attractions and parks, respectively greenery, in residential areas. Bell and colleagues found that increasing greenery in a residential area correlated with a lower BMI of the children living there (S. Bell et al., 2008). Nonetheless, it needs to be considered that the correlation could have its cause in demographic factors. According to a study by Wolch et al., open access to parks significantly reduces the risk of obesity. The impact of open access to leisure time activities, such as sports clubs, was however even ten times higher than the impact of accessible parks (Wolch et al., 2011).

#### ***The influence of nature experiences on children's attitudes towards nature***

Several studies show that concepts about what nature is and what nature means to the individual evolve from one's own physical experience of nature (Aguirre-Bielschowsky, Freeman, & Vass, 2012; Meske, 2011; Palmberg & Kuru, 2000). Bixler and colleagues proved that teenagers who used to play more frequently in nature as children were more interested in near-natural activities and were less interested in typical socially oriented youth activities (Bixler, Floyd, & Hammitt, 2002). However these concepts don't seem to be directly related to nature experiences as such. The concepts are rather transmitted through a temporary

entity: the cultural and social reference systems of the individual child. A comparison between Japanese and German children concerning their concepts of nature showed that the concepts were strongly influenced by the respective culture. Particular aspects did only occur in one of the two groups at a time and the Japanese children could develop more consistent concepts of nature than the German children, by integrating spiritual components (Gebauer, 2007; Gebauer & Harada, 2005). Several international studies confirm the relevance of collective nature experiences with friends and family for developing images of nature (Meske, 2011). Furthermore, the studies also confirm the significant impact of family values on the children's closeness to nature. In fact, the family values proved to be the strongest predictor for closeness to nature, followed by nature experiences (Cheng & Monroe, 2012).

There are further results concerning children's attitudes towards nature conservation and environmental action. In 2005, within the scope of the "LBS-Kinderbarometer" (an initiative with the goal to hear children's opinions on important matters) in North Rhine-Westphalia, the relationship of children with nature was examined. The results showed a weak but significant correlation between the frequency of staying in nature and the importance of nature conservation for the respondents (Hallmann, Klöckner, Beisenkamp, & Kuhlmann, 2005).

The studies by Bögeholz and Lude show that nature experience has an effect on environmental action. Bögeholz and Lude distinguished nature experiences into different nature experience dimensions and they demonstrated that specific aspects of experience had a stronger impact on the environmental action than others. These aspects of nature experiences are the aesthetic perception of nature, the discovery exploration of nature, and nature experiences connected to aspects of nature conservation (Bögeholz, 1999; Lude, 2001).

#### **3.4 Implications of the meta-analysis**

Many of the results need further investigation and need to be evaluated in terms of their significance. The findings in most of the fields are not enough to make generalised statements. There is however a wide variety of findings that suggest contact with nature as a likely significant factor in child development. Nature

experience seems to at least provide potential development, which gets lost if contact to nature is lacking.

I was personally affected by this result as my school does not put a high emphasis on nature experience. Nature is an integral part of the given curriculum, but most teachers only cover it within the classroom. Until this meta-analysis was undertaken I wasn't aware of the fact that this could cause a loss of development potential to the children

The situation in Germany is being further aggravated because the German school system is momentarily facing a transition phase. Traditionally, German students attend half-day schools and spend most of their afternoons at home. They need to do their school homework, but at least theoretically they have enough time to spend in nature. Primarily for demographic and economic reasons, this school system is being transitioned into an all-day school system. Birth rates in Germany are in decline. It is therefore hoped that all-day childcare would create better opportunities for parents to reconcile family and working life, and thus birth rates could be raised. Beyond raising birth rates, it should give both parents the opportunity to participate in the labor market. At present parents can decide for themselves, which school-type their children should attend. However, it can be expected that sooner or later all children in Germany will attend all-day schools as is common policy in many other countries. This would result in even less opportunity for children to spend time in nature during the week. On the other hand, new opportunities for nature experience could emerge, if school premises were redesigned naturally. It could be possible for children to have daily informal nature experiences, which were not pedagogically motivated in the first place.

#### **3.5 Observations on a school playground**

In order to assess the potential of near-natural school playgrounds, I started a multistage and to what extent do children use green school playgrounds? Which kinds of nature experiences take place and to which extent do they take place? How do nature experiences on the school playground influence attitudes towards nature?

In the first phase of the research project, behavioral patterns of children on green school playgrounds will be determined by means of observation and categories

and hypotheses will be formed. In a second phase, the hypotheses of phase one will be tested quantitatively by means of observations and interviews. In phase three a test will be used that is currently being developed by Schaal et al. (2015) to determine the influence of near-naturally designed school playgrounds on children's attitudes towards nature. The study is currently in the second phase of the research process.

For the first research phase, a school was chosen that can offer a wide variety of school playground structures and has also different class levels. This school is situated in the Stuttgart area in southern Germany. The school has 526 students from grade one to grade ten and the school premises are diversely structured. Some areas have been naturally redesigned, including various kinds of play equipment, a paved courtyard, and a sports field with artificial grass. Eight observation positions were defined from which the entire school ground could be overviewed. From each position an observation was carried out during a school break and the observations were recorded and then transcribed afterwards. All of the observed patterns of behavior were categorised in several cycles.

Some remarkable tendencies have been revealed. Two dimensions of contact with nature could be determined: a behavioral dimension and an environmental dimension. In the behavioral dimension, the connection to nature is being expressed through the object of behavioral action. This could more or less involve contact with nature. Children could for instance either play with leaves or with a ball. The object of behavioral action can have a reference to nature, independently of its environment. For example, the children could play with leaves on an asphalt surface. The environment of behavioral action on the other hand, can have a reference to nature independently of the object of behavioral action. The children can play with a ball on an asphalt surface or on grass.

Of all observed actions, which were related to an element of nature as its object of behavioral action (e.g. playing with a branch or collecting leaves), 93% of these actions account for elementary students (grades 1 to 4) and only 7% account for secondary students (grades 5 to 10). Concerning the distribution among the primary students, 69% account for children from grade 1 and 2 and 31% account for grade 3 and 4. Also concerning the environment of behavioral action, primarily younger children frequented a natural environment.

This is the first evaluations of the available qualitative findings. A quantitative testing will be carried out on a larger sample with several schools in the second phase of the research project. The research suggests that nature attractions on school playgrounds are more likely to be used specifically by primary students and even among these students it seems to be the younger students who use them.

#### **3.6 The observation outcome**

At first sight these temporary findings may seem to be drastic. The frequency of children engaging in nature experiences already decreases starting from grade 3 and in secondary school the interest of teenagers even seems to disappear. But on the other hand the findings also show that younger children make use of nature attractions either as play environments or as playing content. This seems to happen entirely without pedagogic interference or an organised nature experience program. If school playgrounds at primary schools were consequently naturally designed, children would have nature experiences on a daily basis without schools or individual teachers having to start another program to be run on the expense of teaching time. If all primary schools had such a school playground design as standard, children would have a joint contingent of nature experience, precisely during the period of time they are receptive to this opportunity.

To date the significance of these findings has not been tested, and will be carried out from September 2015. Should the assumptions prove to be true the children's experiences will be examined by conducting interviews. Finally, tests will be carried out to find out whether nature experiences on the school playground are sufficient to have an impact on children's attitudes towards nature.

#### **3.7 My reflections**

For me as a primary school teacher, this is a ground-breaking perspective. We could possibly be in a position to make development potential available to primary students by providing nature experiences, which are proven to be significant, without another burdening pedagogical program.

Frankly speaking, I was rather surprised by the outcome of our research. I expected scientific results, which might be interesting or would be recognised in specific educational discourses. But that my personal perspective on elementary school would be changed and that this would spark a new vision for a realistic and

feasible implementation in school has been a new experience. I realised that providing nature experiences for children by creating green school grounds could be more than just offering one out of many programs, which at the end would only be used by a few schools with motivated teachers. I learned that every elementary school could potentially provide that option without changing the school program but by changing the setting of the schoolground.

Since the meta-analysis has been published, I received invitations from various organisations, even parent and teacher societies, to present the research. It is possible that I not only found nice results but a vision. If so, my target audience is not only the scientific community, but the wider community as well.

The school where I am teaching is currently being transitioned into an all-day school. To this end construction measures are underway which could include redesigning the school playground. The school staff who are aware of the results of my study, are already discussing a green design, and have filed an application to the school administration for our school playground to be redesigned and for a green classroom nearby the school.

## **4. Bildung der Hypothesen (Phase I)**

Untersuchungsphase I wurde in der Veröffentlichung Nr. 1 nur kurz angeschnitten. Es war vorgesehen, sie ausführlich gemeinsam mit den Ergebnissen von Phase II zu veröffentlichen, da die Generierung der Hypothesen von Phase II induktiv in Phase I durchgeführt wurde. Die zwei Phasen stehen daher in einem engen inhaltlichen Zusammenhang. Die Editoren des betroffenen Magazins haben im Reviewprozess aber auf die Veröffentlichung von Ergebnissen nur aus einer Untersuchungsphase und daraus folgernd auf die rein theoretische Herleitung der Hypothesen in der Veröffentlichung bestanden. Folglich wurde die erste Untersuchungsphase in der Veröffentlichung nicht erwähnt und die Hypothesen ausschließlich theoretisch begründet. Deshalb wird an dieser Stelle die Phase I vorgestellt.

### **4.1 Forschungsstand**

Es gibt nur verhältnismäßig wenige Untersuchungen konkret zu naturnah gestalteten Schulhöfen (Raith & Lude, 2014). Es liegen Untersuchungsergebnisse vor zum Einfluss naturnah gestalteter Schulhöfe auf das Schulleben (A. C. Bell & Dymont, 2008; Dymont, 2005; Dymont & Bell, 2008b; Moore, 1986), auf das Bewegungsverhalten von Kindern auf dem Schulhof (Dymont & Bell, 2008b; Dymont, Bell, & Lucas, 2009; Fjørtoft et al., 2009; Moore, 1986), auf die Einstellung der Kinder gegenüber der Natur (Dymont, 2005; Harvey, 1989) und zur Akzeptanz naturnaher Schulhöfe durch Kinder (Moore, 1986; Ozdemir & Yilmaz, 2008). Diese Untersuchungen werden nachfolgend kurz skizziert.

Die Auswirkungen auf das Schulleben wurden vor allem von Janet E. Dymont untersucht. Sie hat mehrere Befragungen von Lehrern und Eltern an 45 Schulen mit naturnah umgestalteten Pausenhöfen in Kanada durchgeführt. Die Eltern und Lehrer waren mehrheitlich der Auffassung, dass sich nach der Umgestaltung das Spielverhalten der Kinder verändert hat, es sei aktiver, fantasievoller und konstruktiver geworden. Es würden mehr kooperative Spiele gespielt. Die Kinder würden besser kommunizieren, seien höflicher und allgemein kooperativer. Dieser Effekt würde auch noch nach den Pausen in den Klassenzimmern anhalten. Etwas weniger als die Hälfte der Lehrer gab an, dass es weniger Disziplinprobleme auf dem Pausenhof gebe (A. C. Bell & Dymont, 2008; Dymont, 2005; Dymont & Bell, 2008b). Diese Annahme wird auch von Robin D. Moore gestützt. Bei



Beobachtungen und Interviews stellte er fest, dass komplett abiotische Pausenhofbereiche mehr Konflikte generierten als biotische Bereiche (Moore, 1986).

Zum Bewegungsverhalten gaben die Eltern und Lehrer bei einer der Befragungen von Dymont an, dass das Spiel in Grünflächen aktiver sei. Die Grünflächen würden vor allem leichte bis mittlere körperliche Aktivitäten genutzt, weniger für intensive körperliche Aktivitäten (vgl. Dymont & Bell, 2008b). Bei später durchgeführten quantitativ analysierten Beobachtungen bestätigten Dymont und Kollegen diesen Vorbefund. Die Grünflächen waren die Bereiche auf dem Schulhof mit dem höchsten Anteil an mittlerer Bewegungsintensität. Die Spielplätze waren jeweils der Bereich mit dem höchsten Anteil intensiver Bewegung (Dymont et al., 2009). Bei einer Untersuchung mit GPS-Geräten und Herzfrequenzmessern von Ingunn Fjørtoft und Kollegen zeigten sich in der durchschnittlichen Bewegungsintensität keine Unterschiede zwischen Asphaltflächen und Grünflächen (ein Waldstück). Es traten aber deutliche Gendereffekte auf. Jungen bewegten sich auf den Asphaltflächen mehr als Mädchen. Die Jungen waren auch auf der Asphaltfläche aktiver als auf den Grünflächen. Die Mädchen waren auf den Grünflächen etwas aktiver als die Jungen, aber die Grünfläche war der Bereich des Schulhofs mit den geringsten Unterschieden in der Aktivität von Jungen und Mädchen (Fjørtoft et al., 2009). Diese „genderneutrale“ Funktion wird auch von Moore gestützt. Er gibt an, dass naturnahe Schulhofbereiche am ausgeglichensten von den Geschlechtern genutzt werden (Moore, 1986).

Der Einfluss von naturnah gestalteten Pausenhöfen auf die Einstellung der Kinder zur Natur wurde gezielt nur von Margarete R. Harvey 1998 beforscht. Bei der Untersuchung von 21 Schulen, die entweder sehr viel oder sehr wenig Vegetation auf dem Pausenhof hatten, wiesen die Kinder mit den naturnahen Schulhöfen besseres allgemeines botanisches Wissen auf und sie kannten Standorte von Pflanzen auf ihrem Schulhof besser. Außerdem hatten sie bei standardisierten Tests etwas höhere Werte bei der Naturschutzeinstellung und etwas niedrigere bei der Einstellung zur Naturausnutzung. Die Unterschiede waren nicht groß, aber signifikant (Harvey, 1989). Auch Eltern und Lehrer gaben bei einer Befragung von Dymont an, dass seit der Umgestaltung ihrer Schulhöfe das Umweltbewusstsein

und die Bereitschaft, umweltfreundlich zu handeln, zugenommen habe (Dyment, 2005).

Zur Präferenz der Kinder liegen Ergebnisse von Robin C. Moore und von Aydin Ozdemir und Oguz Yilmaz vor. Bei einer qualitativen Befragung von Moore stellte sich heraus, dass die Kinder den umgestalteten Schulhof weniger langweilig empfanden und er ihnen mehr Spaß machte. Die Kinder fühlten sich zu Hause und waren stolz auf ihren Schulhof (Moore, 1986). Die quantitative Fragebogenuntersuchung von Ozdemir und Yilmaz an türkischen Schulen ergab, dass 37% aller Kinder, die mit ihrem Pausenhof unzufrieden waren, dies mit einem Mangel an Naturelementen begründeten. 39% aller befragten Kinder beschrieben den idealen Schulhof mit Grünflächen und vielen Bäumen (Ozdemir & Yilmaz, 2008).

Zu den Bedingungen unter denen Kinder auf dem Schulhof Grünflächen nutzen gibt es bislang wenig Informationen. Es muss davon ausgegangen werden, dass das Setting „Schulhof“ sich von anderen Naturerfahrungssettings, wie zum Beispiel einem Naturspielplatz unterscheidet, da die Kinder nicht freiwillig auf dem Schulhof sind, dort nur verhältnismäßig wenig Zeit zur Verfügung haben und allen sozialen Dynamiken einer Schul- und Klassengemeinschaft unterliegen. Deshalb wurde die Entscheidung getroffen, eine explorative Erhebungsphase vorzuschalten aus der induktiv Hypothesen generiert werden sollten. Die Fragestellungen dazu waren:

1. Welche Aktivitäten kommen auf dem Schulhof vor?
2. Welche Aktivitäten treten in naturnahem Setting auf?
3. Gibt es Hinweise auf Zusammenhänge bei Aktivitäten in naturnahem Setting mit dem Alter oder dem Geschlecht?

## 4.2 Methoden

### ***Setting und Stichprobe***

Die Auswahlkriterien für Schulen mit naturnahen Schulhöfen wurden von den Kriterien für Naturerfahrungsräume nach Schemel und Müller abgeleitet und galten für Phase I und Phase II (Schemel & Müller, 2010):

- Die naturnahe Fläche muss groß genug sein um mindestens einem Drittel der Schüler an der Schule Aktivitäten zu erlauben.

- Es müssen auch alternative nicht naturnahe Bereiche vorhanden sein.
- Es muss die Möglichkeit bestehen mit Boden und Pflanzen in Kontakt zu kommen, weniger als 10% der naturnahen Fläche darf versiegelt sein.
- Die naturnahe Fläche muss vielfältig sein, mindestens ein Drittel muss durch naturnahe Elemente gestaltet sein (Gebüsch, Bäume, Felsen...).
- Mindestens ein Drittel der naturnahen Fläche muss von Kindern gestaltbar sein.
- Lärm und Abgase dürfen das Spiel nicht beeinträchtigen.

Die für Phase I ausgewählte Schule lag am Rande des Großraumes Stuttgart in einem ländlich geprägten Umfeld und hatte 512 Schüler in den Klassenstufen 1-10. Der Schulhof wurde in acht Beobachtungsbereiche aufgeteilt, so dass der Schulhof komplett erfasst war (Abb. 1).

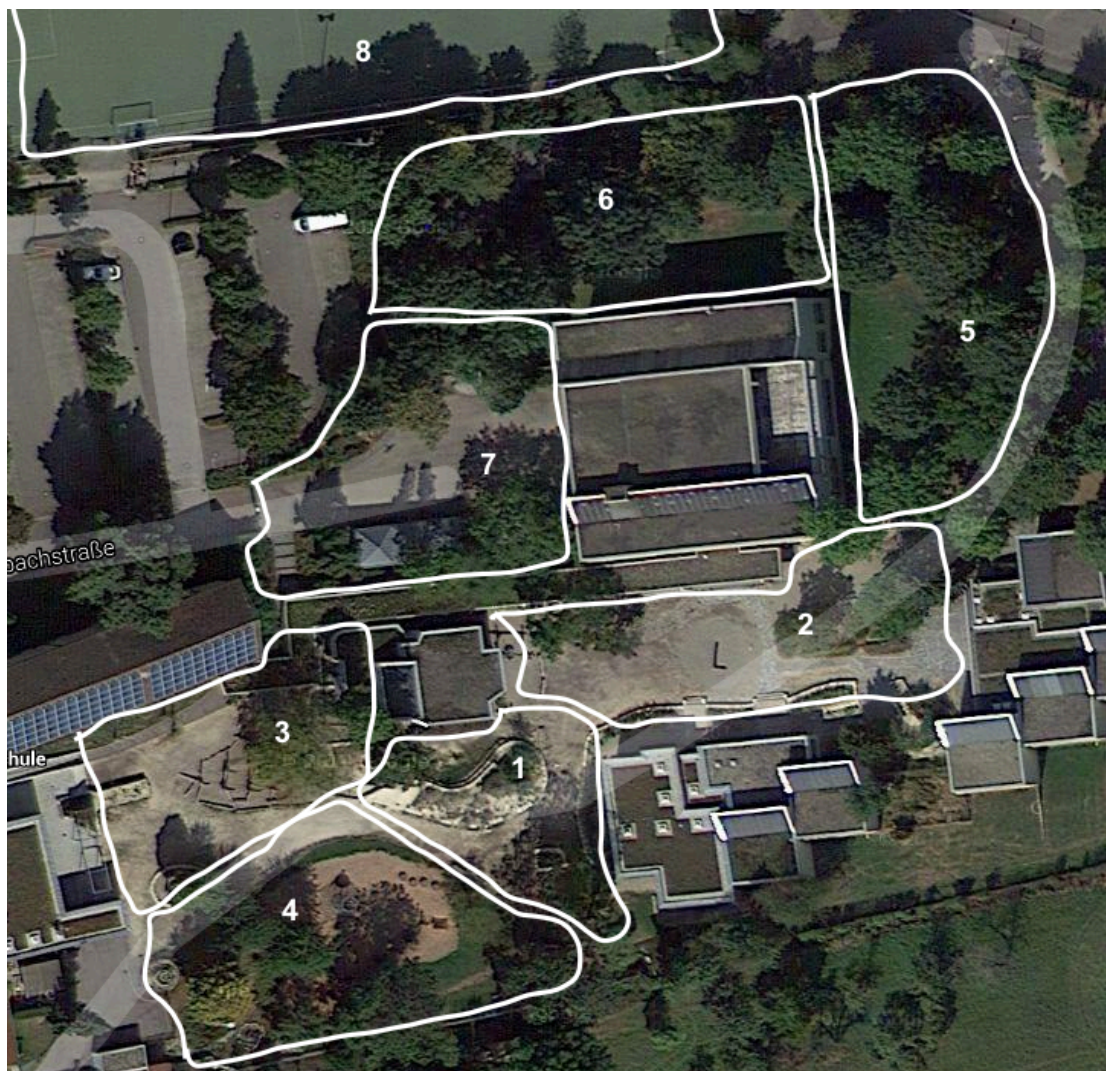


Abb 1: Luftbild der Schule aus Erhebungsphase I mit eingezeichneten Beobachtungsbereichen (1-8). Quelle: Google, AeroWest, DigitalGlobe, GeoBasis-DE/BKG, GeoContent, Landeshauptstadt Stuttgart

##### ***Datenerhebung***

Zur Datenerhebung wurde zunächst das Setting der einzelnen Bereiche fotografiert und die jeweilige Gestaltung dokumentiert. An acht Terminen wurden dann offene, nicht teilnehmende Beobachtungen während Schulpausen durchgeführt. An jedem Termin wurde jeweils ein Beobachtungsbereich auf dem Schulhof berücksichtigt. Es wurden dabei alle dort vorkommenden Aktivitäten beschrieben und die jeweiligen Akteure einer Alterskohorte und einem Geschlecht zugeordnet. Die Alterskohorte musste dabei geschätzt werden. Um die Überschneidungen bei den Schätzung zu minimieren wurden Alterskohorten gebildet (G1: Klassen 1+2, G2: Klassen 3+4, Sek. 1: Klassen 5-7, Sek. 2: Klassen 8-10). Als Aktivität wurden Handlungen und Handlungsfolgen definiert, denen eine gemeinsame Handlungsintention zugeordnet werden kann (z.B. „ein Brot essen“ oder „sich unterhalten“). Einzelhandlungen, die Teil einer solchen gemeinsamen Handlungsfolge sind, wurden nicht dokumentiert (z.B. „Die Hand mit dem Brot anheben“ oder „sich einer Gesprächspartnerin zuwenden“). Die Beobachtungen wurden über ein verstecktes Mikrofon als Audiodatei aufgezeichnet und transkribiert.

##### ***Datenanalyse***

Die Auswertung erfolgte über eine qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz bei der Kategorien zu allen vorkommenden Aktivitäten gebildet wurden (Kuckartz, 2014). Es wurden insgesamt 408 Einzelaktivitäten dokumentiert. Aus diesen wurden 37 Einzelkategorien bestimmt. Diese wurden in mehreren Analysedurchgängen induktiv strukturiert und so in fünf Hauptkategorien zusammengefasst:

1. Mobilität:

liegen, sitzen, stehen, gehen, rennen, springen/hüpfen, klettern, balancieren, hänge/hangeln

2. Spielverhalten:

verstecken, fangen, schaukeln, spielt mit einem Smartphone, spielen mit einem Seil, spielen mit Spielzeug oder andere nicht natürlichen Gegenstand, spielen mit Spielgerät, Fußball spielen, andere Ballspiele spielen

3. Sozialverhalten:

trösten, weinen, helfen, Streit schlichten, streiten, balgen, herumalbern, sich mit Lehrperson unterhalten, sich unterhalten



#### 4. Sonstiges:

Schuh binden, essen

5. Handlungen an Naturelementen (in direktem Kontakt)  
Umgang mit Blättern/Laub, Umgang mit einem Baum, Umgang mit Gras,  
Umgang mit Erde, Umgang mit Steinen, Umgang mit  
Stöcken/Zweigen/Holzstücken, Umgang mit Früchten (vom Schulhof),  
Umgang mit Baumstämmen/Holz

Im nächsten Schritt wurden alle Einzelaktivitäten anhand der 37 Kategorien codiert. In der weiteren Analyse wurde nach Zusammenhängen von Aktivitäten, physikalischem Setting, Geschlecht und Alterskohorten gesucht.

### 4.3 Ergebnisse

#### *Das physikalische Setting:*

Die Gestaltung der naturnahen Bereiche auf der Nordseite und der Südseite der Schule unterschieden sich prinzipiell. Auf der Nordseite befand sich eine Wiese mit älterem Baumbestand und mehreren Randbereichen mit älteren Zierhecken, die teilweise mehrere Meter hoch waren und für Kinder geöffnet wurden. Diese Hecken waren von Gängen und Hohlräumen, die von Kindern geschaffen wurden, durchzogen. Teilweise wurden diese Gänge auch gärtnerisch freigehalten (Abb. 2). (Im Frühjahr 2016 wurden die meisten Baum- und Strauchbestände auf der Nordseite aufgrund von Baumaßnahmen entfernt.)



Abb 2: Ausschnitt aus Beobachtungsbereich 7

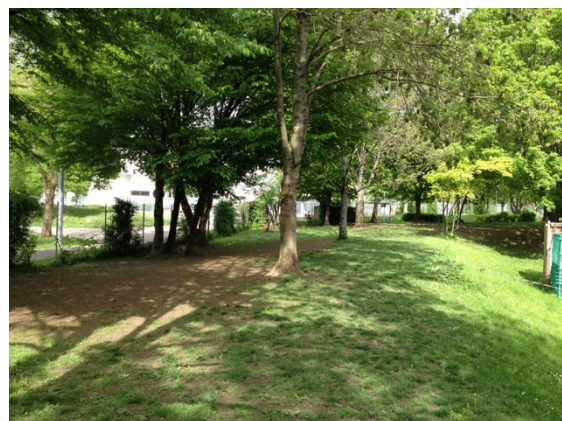


Abb 3: Beobachtungsbereich 6

Die naturnahen Bereiche auf der Südseite wurden gezielt für Kinder angelegt. Die einzelnen Bereiche waren teilweise in der Höhenstruktur modelliert und mit flachen Steinmauern strukturiert. Dadurch wurde der Schulhof in Kompartimente unterteilt. Es war ein kleiner Bachlauf angelegt. Der Untergrund bestand aus

Kalkschotter und war mit einheimischen Magergräsern, Kräutern und Sträuchern bepflanzt. Bereits vor der Umgestaltung vorhandene Bäume waren erhalten und in die Gestaltung integriert. Die einzelnen Bereiche waren mit zusätzlicher Ausstattung „angereichert“. Es fanden sich dort zwei Rutschen, eine Schaukel, zwei Klettergerüste, Hängematten, Kletterstangen, ein Kletterpfahl, eine Tarzanbahn und verschiedene Arten an Sitzgelegenheiten (Abb. 4).



Abb 4: Ausschnitt aus Beobachtungsbereich 3



Abb 5: Ausschnitt aus Beobachtungsbereich 1

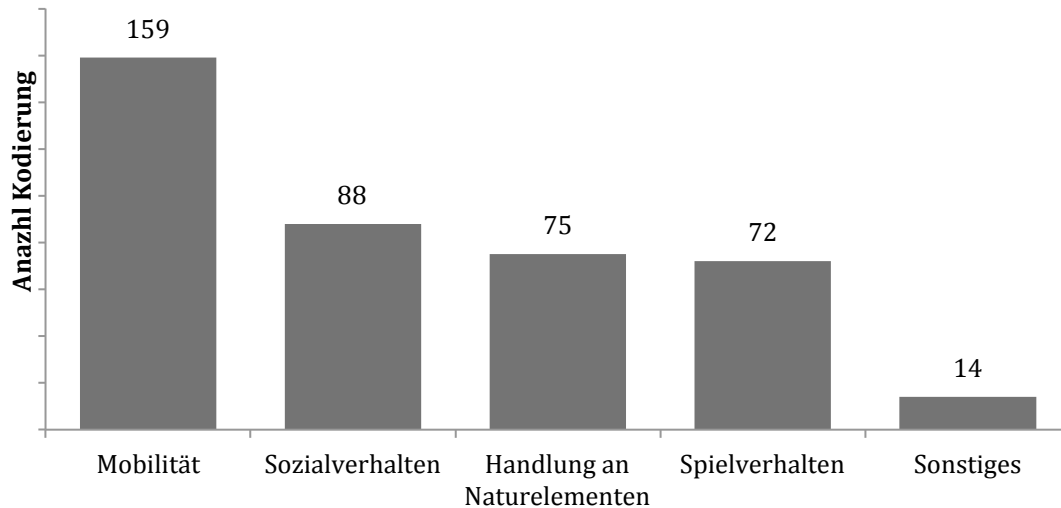
Auf der Westseite befand sich vor dem Haupteingang der Schule ein Asphalthof mit Überdachungen direkt vor dem Haupteingang und auf der Südseite der Asphaltfläche. Der direkt am Nordrand des Schulhofs liegende Kunstrasen-Sportplatz war während der Hofpausen geöffnet.

#### **Akteure**

Dokumentiert wurden Aktivitäten von 136 Mädchen und von 172 Jungen. 98 Kinder wurden den Klassen 1+2 zugeordnet, 78 Kindern den Klassen 3+4, 42 Kindern den Klassen 5-7 und 27 Kinder den Klassen 8-10. 63 Kinder konnten keiner Klassenstufe zugeordnet werden, da die Transkripte nicht eindeutig waren oder die Angabe der Klassenstufe während der Beobachtung versäumt wurde.

## Aktivitäten

**Abb. 6: Häufigkeit von Aktivitätenkategorien**  
(Zur Abgrenzung der Kategorien siehe Text S. 27.)



Die häufigste Aktivitätenkategorie war die Mobilität. Sie kam 159-mal vor. Am häufigsten dabei die Subkategorien „gehen“ (40-mal), „stehen“ (34-mal) und „klettern“ (34-mal):

Beispiel Kategorie „klettern“: „Ein Junge G. 1 (Klassen 1+2) versucht an der Klimmzugstange hochzuklettern, streitet mit einem Jungen Sek. 1 (Klassen 5-7)“ (Beobachtung 5, Absatz 22).

Die zweithäufigste Kategorie war das Sozialverhalten mit 88 dokumentierten Fällen. Dabei waren „sich unterhalten“ mit 38 Fällen und „herumalbern“ mit 29 Fällen mit Abstand die häufigsten Subkategorien:

Beispiel Kategorie „herumalbern“: „Drei Jungen, G. 1, toben durch das Laub und bewerfen sich gegenseitig mit Laub“ (Beobachtung 5, Absatz 12).

Die dritthäufigste Kategorie war „Handlung an Naturelementen“ mit 75 Fällen. Am häufigsten kam dabei „Umgang mit Stöcken/Zweigen/Holzstücken“ vor (33 mal), am zweithäufigsten „Umgang mit Blättern/Laub“ (20 mal):

Beispiel „Umgang mit Stöcken/Zweigen/Holzstücken: „Ein G. 1 Junge hat einen Stock im Gebüsch gefunden, trägt ihn ein Stück und wirft ihn wieder zurück ins Gebüsch“ (Beobachtung 1, Absatz 37).

Beispiel „Umgang mit Blättern/Laub“: „Drei Jungen, G. 1, toben durch das Laub und bewerfen sich gegenseitig mit Laub (Beobachtung 5, Absatz 12).“

Die Kategorie „Sonstiges“ kam 14 mal vor, davon einmal „Schuhe binden“ und 13 mal „Essen“

Beispiel Kategorie „Essen“: „Sek. 1 Mädchen, vier, sitzen auf der Treppe und versperren (Beobachtung 3, Absatz 22).

#### ***Zusammenhänge zwischen Setting, Akteuren und Aktivitäten***

- Ausstattungen wie Rutschen oder Klettergerüste in naturnahen Bereichen wurden von den Kindern genutzt.

Beispiel: „G. 2 (Klassen 3+4) Mädchen klettern an einem Seil an dem Klettergerüst (Beobachtung 3, Absatz 13)“.

- Die auf dem Schulhof vorkommenden Naturobjekte wurden von Kindern als Handlungsgegenstand aufgenommen. Sie spielten z.B. mit Blättern, Steinen, Ästen oder Früchten.

Beispiel: „Junge und Mädchen G. 1 suchten nach Nüssen unter dem Nussbaum (Beobachtung 4, Absatz 8).

- Der Umgang mit Naturobjekten war nicht auf naturnahe Bereich beschränkt. Es kam vor, dass z.B. mit Ästen auf einer Asphaltfläche gespielt wurde. Genauso kamen in naturnahen Bereichen naturferne Handlungen vor, z.B. Spiel mit einem Smartphone. So konnten zwei Dimensionen des Naturkontakts definiert werden: eine Umgebungsdimension (der Aufenthalt in einer Naturumgebung) und eine Handlungsdimension (der direkte Umgang mit einem Naturobjekt), die getrennt voneinander auftreten können.

Bispiel: „Die vier G. 1-Kinder, die sich bisher mit Laub beworfen haben, haben jetzt einen großen Laubhaufen auf der Tischtennisplatte gesammelt (Beobachtung 5, Absatz 21).



- Der direkte Umgang mit Naturobjekten kam bei jüngeren Kindern häufiger vor. 93% aller Handlungen an Naturelementen wurde bei Grundschulkindern beobachtet.
- Es konnten keine Genderunterschiede beim Umgang mit Naturobjekten festgestellt werden.

#### **4.4 Fazit**

Aufgrund dieser Ergebnisse können zwei Einflussfaktoren auf den Naturkontakt vermutet werden: Das Alter der Kinder und die Art der Gestaltung der naturnahen Schulhofbereiche. Außerdem kommen zwei unterschiedliche Dimensionen des Naturkontakts vor, die Umgebungsdimension und die Handlungsdimension, die separat betrachtet werden sollten. Als Umgebungsdimension wird der Aufenthalt in einer Naturumgebung und als Handlungsdimension der direkte Umgang mit einem Naturobjekt bezeichnet. Deshalb wurden die folgenden Hypothesen gebildet:

1. Je jünger die Schulkinder, desto mehr Naturkontakt haben sie auf naturnah gestalteten Schulhöfen (in der Umgebungsdimension und in der Handlungsdimension).
2. Spezifische Gestaltungsmerkmale des naturnahen Schulhofs beeinflussen den Naturkontakt unterschiedlich für verschiedene Altersgruppen (in der Umgebungsdimension und in der Handlungsdimension).

## 5. Prüfung der Hypothesen (Phase II)

Der zweite Artikel zu dieser Studie wurde im Mai 2017 bei „Children, Youth & Environment“, einem Onlinemagazin von Sage Publikations, eingereicht. Children, Youth & Environments veröffentlicht in einem Double-Peer-Review-Verfahren Forschungsarbeiten zu inklusiven und nachhaltigen Umgebungen für Kinder und Jugendliche, <http://cyenetwork.org/journal/>. Children, Youth and Environments ist 2016 von der University of Colorado at Boulder zur University Cincinnati gewechselt und wird nun von einem neuen Editorenteam herausgebracht. Eine Einstufung des Impact-Faktors liegt noch nicht vor.

In dieser Veröffentlichung werden die Ergebnisse der zweiten Erhebungsphase dargestellt, in der die Hypothesen aus Phase I quantitativ geprüft wurden. Es wurden Einflussfaktoren auf den Naturkontakt auf naturnah gestalteten Schulhöfen untersucht. Dazu wurden 71 Beobachtungen auf Schulhöfen durchgeführt und quantitativ ausgewertet. Dabei zeigten sich signifikante Alterseffekte. Je jünger die Kinder sind, desto häufiger haben sie auf dem Schulhof Naturkontakt. Vegetationsdichte und Geländestrukturierung hatten nur geringen Einfluss. Allerdings konnten funktionale Ausstattungsmerkmale (z.B. eine Sitzgelegenheit oder eine Rutsche) bestimmt werden, die positiven oder negativen Einfluss auf den Naturkontakt spezifisch für Altersgruppen haben.

## **Veröffentlichung 2: Contact to nature on green schoolyards**

Autor: Andreas Raith

### **5.1 Abstract**

Green schoolyards offer children the opportunity to have more contact with nature. Not all children, however, take this opportunity on their schoolyards. The aim of this study is to investigate factors that influence students' contact with nature on green schoolyards. For this purpose, 71 observations were conducted at three schools with green schoolyards in Germany. Here, the influence of the age of the children and the schoolyard characteristics (vegetation density, terrain structure, functional features) on their contact with nature was investigated. Then, the observations were quantitatively evaluated with ANOVA and linear regression. Significant age effects presented themselves, as younger children tend to have more contact with nature on the schoolyard. In contrast, vegetation density and terrain structure were only of minor influence. Moreover, specific functional features have been identified that have a positive or negative impact on age-group specific contact with nature.

### **5.2 Introduction**

#### ***Schools as access to nature***

Many children spend only a small amount of their free time outdoors, and only a small part thereof in nature (Wheeler et al., 2010). The amount of time in nature varies considerably, depending on where the children grow up. Children living in cities have a disadvantage to those living in rural areas. It is more difficult for them to get access to nature (Thomas & Thompson, 2004). Furthermore, social backgrounds can be an even bigger obstacle. In socially disadvantaged neighborhoods, it is harder for children to have access to nature; social problems limit perceptions of nature in residential environments (Dyment & Bell, 2008b; Fisman, 2005). A survey of almost 5,000 children that was conducted in Germany showed that every fifth child reported that nature was the place where it felt the least safe (Hallmann et al., 2005). Environmentalists all over the world are working to counteract this trend and are looking for approaches to bring children more permanently into contact with nature. One approach is the green transformation of schoolyards. Here, sealed surfaces are broken open, redesigned, and planted. The

extent and the concept of these transformations differ considerably. The restructuring measures range from single plantings of trees to time-consuming remodeling of sites. Among the new schoolyards, some are exclusively equipped with elements of nature, while others also have playing equipment. Still, all of these measures share the aim to create spaces that bring children into contact with nature. It is expected that children, then, will have contact with nature on a daily basis for many years. In contrast to most conventional concepts that are often pedagogical, contact with nature on the schoolyard is to take place informally without instructions, as a side effect of the children's stay or play on the schoolyard.

### ***Nature contact***

What this nature contact looks like and what is to happen during its occurrence is not easy to grasp. Most authors have agreed on the concept of nature experience, which today has been explored from different perspectives. Nature experience focuses on a subject that has an encounter with nature that is processed internally (Bögeholz, 1999; Lude, 2001). The main focus of investigation is on effects that the internal process has on variables, such as attitude, recovery, and ability to concentrate (Brügger, Kaiser, & Roczen, 2011; Faber Taylor & Kuo, 2009; S. Kaplan & Kaplan, 2003). Moreover, there is further research on the construct of a nature experience itself. It includes a definition of the dimensions of nature experiences that differ in their modes of negotiation with nature and in the specific kind of nature encounter taking place (Bögeholz, 2006; Lude, 2001, 2006b). The subject having such a nature experience does so in response to specific environmental variables, which, in this case, are determined by the natural environment. The connection of the environment variables with the experience takes place via the sensory stimulation of the subject by the environment. Stimuli from the environment activate sensory systems, such as sight, hearing, or smell. This sensory perception is combined in mental processes to form an image of experience that is not only developed from sensory perception itself, but also from prior knowledge and expectations. Hence, not only the environmental variables but also various emotional and cognitive variables of the perceptive subject play a role in perception (Gerrig, 2013). Nature contact is thus a variable of the external world in which the individual moves, whereas nature experience is a variable of

the inner world of the individual, resulting from a mediating authority of subjective perception and its mental processes of negotiation. For this study, nature contact is, therefore, defined as ‘a state of exposure to sensory stimuli by elements of nature’.

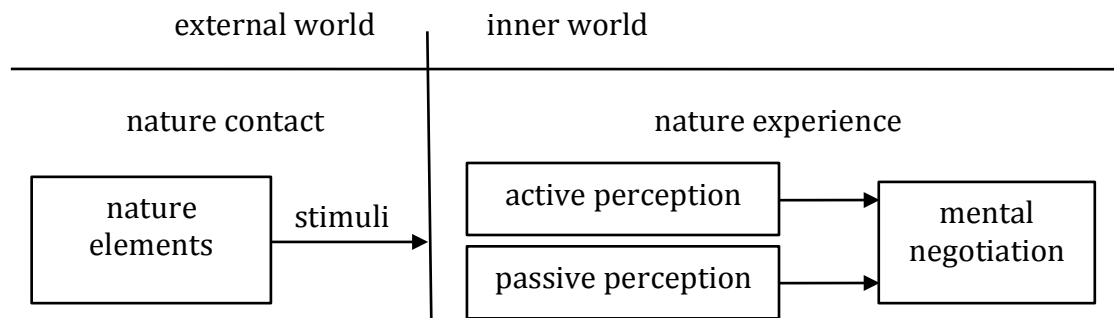


Figure 1

Nature experiences can occur actively or passively. A person can focus their attention on an object of nature and consciously perceive its stimuli. But even when attention is not deliberately focused on the environment, the individual is exposed to the stimuli of the environment and perceives them with their senses. The natural experience occurs then in a passive manner. In relation to the external world of the individual, nature contact occurs inside an environmental dimension, where the elements of nature form the background for secondary activities, and, further, as a behavioral dimension in which the nature elements themselves are the content of activity (Raith, 2015). Due to different directions of attention, the two dimensions allow for the expectation of different perceptions and, therefore, of different nature experiences.

#### ***Importance of nature contact***

Contact to nature is said to be of great importance for the healthy development of children. Today, a wide range of studies from the past few decades dealing with the effects of nature contact and nature experience on different aspects of child development exists (see meta-study Raith & Lude, 2014). Here, many positive effects present themselves, such as effects on the well-being of children (Han, 2009; Kelz, Evans, & Röderer, 2015; Martin, 2003; van den Berg & van den Berg, 2011), on their self-esteem (Berger, 2008; Griffiths et al., 2010; Kiener & Stucki,

2001; Murray, 2003; L. O'Brien & Murray, 2005, 2006, 2007) or on their ability to concentrate (Faber Taylor & Kuo, 2009; Faber Taylor et al., 2001; Grahn et al., 1997; Griffiths et al., 2010; Häfner, 2002; Kuo & Faber Taylor, 2004; L. O'Brien & Murray, 2005; van den Berg & van den Berg, 2011). Overall, there exist positive effects on variables of cognitive, affective, social, and physical development (Raith, 2015; Raith & Lude, 2014).

The effects with which a natural environment can, only through its reception, be distinguished from other environments are explained through the developmental, sociocultural, or psychological aspects. The developmental explanation is based on a genetic disposition to landscape preferences. Mankind have spent most of their development in natural environments and adapted to it (Appleton, 1975; Kellert & Wilson, 1993; Orians, 1980). The sociocultural explanation points to a cultural imprint of "identity", which is linked to certain natural environments (Carlson, 2009; Proshansky, 1987; Tuan, 1974). In regard to the psychological explanations, the Attention Restoration Theory by Kaplan & Kaplan (1989) is currently the most recognized (Steg, Berg, & de Groot, 2012). It refers to specific characteristics of green environments that make a recovery of human attention particularly possible and, thus, have a relaxing effect. Various studies show such recuperative effects. Hospital patients heal faster when they can observe nature through the windows (see the 'classical' study by Ulrich (1984)) and psychological stress among children is buffered by a green residential environment (Wells & Evans, 2003).

### ***State of research on nature contact on schoolyards***

To date, little research on green schoolyards exists. Here, the main focus was on the effects of nature contact, as well as nature experience on secondary variables. We are, thus, aware of the increasing well-being of children on a green schoolyard (Kelz et al., 2015). Children identify strongly with green schoolyards and consider them positive (Moore, 1986, 1989). The playing and social behavior of children on green schoolyards changes positively (Dyment, 2005; Dyment & Bell, 2008b; Malone & Tranter, 2003), while the social behavior remains on a more positive level even after their break, back in the classroom (Dyment, 2005). Generally, vegetation on the schoolyard leads to a higher level of movement among the children (Boldemann et al., 2006). Children notably achieve and maintain a level of activity that is defined as moderate in green schoolyard areas. Green areas are the

areas on the schoolyard with most children moving at this level (Dyment et al., 2009). More vegetation on schoolyards leads to slightly positive effects on attitudes towards nature and botanical knowledge (Harvey, 1989), as well as an improved school performance (Lopez, Campbell, & Jennings, 2008).

Only little research on nature contact as a dependent variable exists. Little is known about what factors on the schoolyard influence whether children have contact with nature, and if so, what type of contact they have. We know that not all children choose to spend time in green areas on the schoolyard. 33 % of the children at a school in Australia from pre-school to sixth grade spent time in green areas, whereas 14 % of the children from pre-school to eighth grade did so at a school in Canada (Dyment et al., 2009). A known relevant variable in the different use of green areas is the attitude towards the schoolyard, which is communicated to the students by the teachers as a hidden curriculum. If the schoolyard is understood to be an extended learning space, children have more contact to nature during the break inside the behavioral dimension than if the schoolyard is only used as a space to work off their excess energy (Malone & Tranter, 2003). Gender differences only seem to play a subordinate role. The sexes use schoolyard areas differently but green areas are those with the least differences in usage. They seem to compensate for gender differences compared to other schoolyard areas (A. C. Bell & Dyment, 2008; Fjørtoft et al., 2009; Lucas & Dyment, 2010; Moore, 1986). Age effects are to be expected. Investigations at schoolyards without a green transformation show that the schoolyards are used differently among age cohorts. Children of grades 1-4 spend most of their time in open and playing areas and follow their urge for movement. Children of grades 5-7 play increasingly communicative games and use sports areas on the schoolyard. Children of grades 8-10 retreat to peripheral areas of the schoolyard and spend their breaks with communication (Derecik, 2013). The impact of these cohort effects on nature contact on the schoolyard remains unclear. While green areas have a balancing impact on gender effects, this kind of impact could also be expected for age effects, and it has been observed that especially younger children have contact to nature on schoolyards (Raith, 2015). An age effect for nature contact would be of great significance. If nature contact is age-related, either sensitive age ranges for nature contact on the schoolyard need to be considered exist, or variables in the decision-

making among children and adolescents for spending time in certain schoolyard areas need to be determined. Both questionable age effects and the influence of environmental variables on nature contact with children on the schoolyard need clarification in order to identify more clearly the effects of nature experiences on the schoolyard and to design schoolyards in such a way that the largest possible proportion of students come into regular contact with nature. The purpose of this study is to determine, therefore, the influence of the age of the children and of the environmental factors on their contact with nature. Hence, the following questions were formulated: To what extent do children of different age groups have contact with nature on green schoolyards? Do specific schoolyard characteristics influence contact with nature on green schoolyards?

For this, the following hypotheses were formed:

1. The younger the children, the more contact to nature they have on the green schoolyard (environmental and behavioral dimension, for definition see p. 36 ff.).
2. Specific schoolyard characteristics influence the contact to nature on green schoolyards differently for different age groups (environmental and behavioral dimension).

### **5.3 Method**

#### ***Participants***

A total of 1.278 students in grades 1-10 used the three schoolyards under investigation. This results in an age span from 6 to 16 years. All schools were combined elementary and secondary schools. In Germany, grades 1-4 belong to elementary school (age 6-10), while grades 5-10 are part of secondary school (age 10-16). All schools had the children of elementary and secondary level share the same schoolyard without any restrictions by the school administration and playground duty.

#### ***Settings***

Three combined elementary and secondary schools with green schoolyard in southern Germany were chosen. All of them are all located in rural environments.

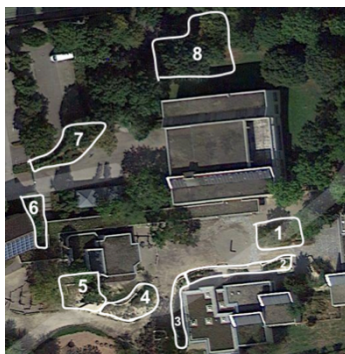


The selection criteria for the green schoolyards conforms to the following criteria for nature playgrounds derived from Schemel & Müller (2010):

- Green areas have to be large enough to allow activities for a minimum of one third of all students at the school.
- Further, alternative non-green areas have to be provided.
- Contact with the soil and plants must be possible, less than 10 % of the natural area should be sealed.
- The natural surface has to vary; at least one third must be shaped by natural elements (bushes, trees, rocks...).
- At least one third of the green area has to be made available for children to express themselves.
- Noise and emissions cannot interfere with the playing activities.

Furthermore, at all three schools, a total of 24 green observation areas were identified. The observation areas had to be at least 25 m<sup>2</sup>, but small enough for an observer to detect playing children. A functionally uniform structure, such as a meadow and an area of bushes that form two separate areas, had to be provided. These areas had to be open enough for playing children and their actions to be observed.

### School 1

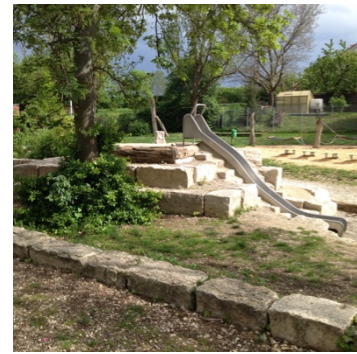


Picture 1: observation areas  
Google, DigitalGlobe, GeoBasis-  
DE/BKG, GeoContent



Picture 2: area 4

vegetation density: 225  
terrain structure: 3.97  
functional features:  
balancing opportunity,  
seat



Picture 3: area 5

vegetation density: 250  
terrain structure: 2.68  
functional features:  
slide, balancing  
opportunity, seat,  
climbing opportunity

## School 2



Picture 4: observation areas  
Google, DigitalGlobe, GeoBasis-  
DE/BKG, GeoContent, Landes-  
hauptstadt Stuttgart



Picture 5: area 3

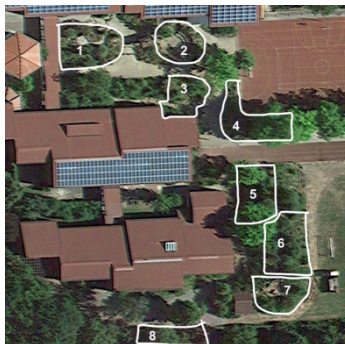
vegetation density: 550  
terrain structure: 3.23  
functional features:  
hideout, seat, climbing  
opportunity



Picture 6: area 1

vegetation density: 175  
terrain structure: 0.83  
functional features:  
climbing opportunity,  
seat, shelter

## School 3



Picture 7: Google, AeroWest,  
DigitalGlobe, GeoBasis-DE/BKG,  
GeoContent, Landeshauptstadt  
Stuttgart



Picture 8: area 5

vegetation density: 200  
terrain structure: 3.0  
functional features:  
seat, water, balancing  
opportunity, shelter



Picture 9: area 7

vegetation density: 175  
terrain structure: 1.69  
functional features:  
climbing opportunity,  
balancing opportunity

**Procedures**

During three long lunch breaks (25 to 30 minutes between 9.00 am and 10.00 am), observations were conducted by a team of observers at all 24 observation areas from May to July 2015. This resulted in 71 observations (one observer was absent at one occasion) with a total of 1586 observation intervals for each of the four class cohorts. Hence, 6344 cases have been documented.

**Constructs and Measures**

The investigation follows the study model shown in figure 2.

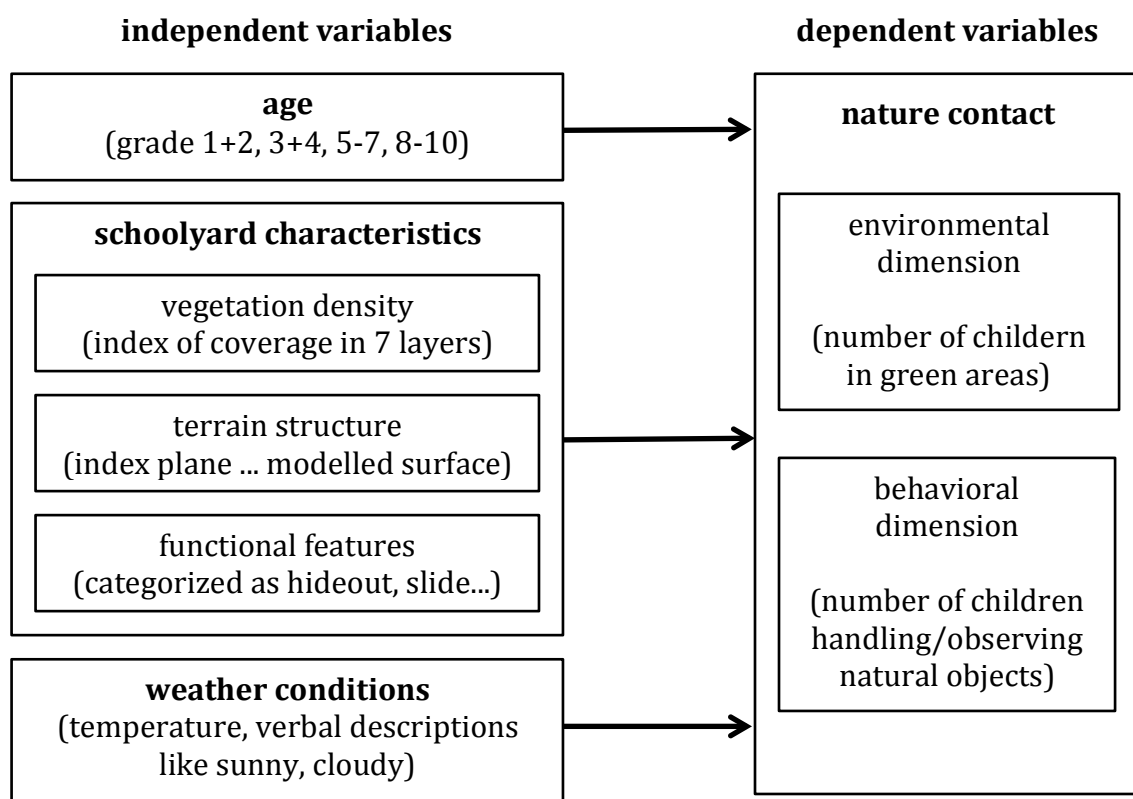


Figure 2

**Dependent Variables:**

As dependent variable, contact to nature was determined through observations at one-minute intervals. Two aspects have been documented:

1. The environmental dimension of nature contact: the number of children that stay in an area of observation.
2. The behavioral dimension of nature contact: the number of children who handle or observe natural objects (plants, animals, stones...).

### ***Independent Variables:***

Hypothesis 1 was directly depicted using the variable “age”. Hypothesis 2 on schoolyard characteristics was implemented based on criteria for the description of terrain from landscape ecology (Steinhardt, Blumenstein, & Barsch, 2005) using the variables “vegetation density”, “terrain structure”, and “functional features”. The weather conditions were added as a control variable.

1. Age of the children: During observation, the number of cases was documented separately according to the age groups. In doing so, the observer had to judge which age group the children belonged to. No authorization existed to mark the children according to age cohorts. In order to minimize overlaps in determining the age groups, the age determination was made for a total of four of the major age cohorts: grade 1+2, grade 3+4, grades 5-7 and grade 8-10. Before observation, assigning the individual class cohorts was practiced using image maps.<sup>1</sup>
2. Vegetation density: Before observation, all areas of observation were classified according to the following criteria: for a total of seven vegetation layers, the percentage coverage in plan view was determined separately and added to a total value. Herb layer: H1 up to 20 cm, H2 between 21 and 50 cm, H3 between 51 and 100 cm, H4 more than 100 cm. Shrub layer: S1 less than 150 cm, S2 over 150 cm, tree layer over 5 m.<sup>2</sup>
3. Terrain structure: The horizontal level of structure of all observation areas was determined with a point-score system by using the degree of surface modeling and the number of structuring elements on the area, and added to a total value. Degrees of surface modeling: 0 points - plane surface, 1 point - plane surface is interrupted by modeling (less than 50%) of at least 50 cm height, 2 points - plane and modeled surface are balanced, 3 points - modeled surface dominates (more than 50%). Number of structuring elements (such as a rock or a tree trunk, with a minimum height and width of 50 cm) multiplied by 25 (minimum area size in m<sup>2</sup>) and divided by the real area size.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> siehe Beobachtungsprotokoll im Anhang S. 96

<sup>2</sup> siehe Kategorisierungsprotokoll im Anhang S. 95

4. Functional features: All elements of equipment at the areas of observation, to which a function in regards to activities of children can be assigned, were determined and, afterward, inductively categorized. Thus, the following categories were established: walking ground, seats, area of retreat (open), hideout (closed), climbing opportunity, balancing opportunity, tunnel, slide, water, artwork, lookout, path. The areas were coded based on these categories.<sup>2</sup>
5. In addition, the outside temperature, and the weather conditions, such as sunny or overcast, was recorded.

### ***Validity and Reliability***

A survey of experts examined the validity of the measurement construct. 6 experts (3 social scientists and 3 biologists), all experienced in socio-scientific research, evaluated the operational viability of all variables on a five-stage Likert scale (1=unsuitable to 5=very suitable). The mean values of the evaluations of the dependent variables were: environmental dimension of nature contact  $M=4.8$ ,  $SD=.41$ , behavioral dimension of nature contact  $M=4.5$ ,  $SD=.55$ . The mean values of the independent variables were: age  $M=3.0$ ,  $SD=.63$ , vegetation density  $M=4.5$ ,  $SD=.56$ , terrain structure  $M=4.2$ ,  $SD=.75$ , functional features  $M=4.8$ ,  $SD=.41$ , weather conditions  $M=4.8$ ,  $SD=.41$ . The independent variable “age” stood out because of a moderate evaluation. The experts criticized the assignment to age groups by the observers and a possible overlap. In each case, therefore, two observers carried out test observations (60 minutes total). For differentiation of the age cohorts in the observation of the environmental dimension of nature contact, the test observations resulted in an intercoder reliability of  $\kappa = 0.7$ ,  $p<0.001$  and an intercoder reliability of  $\kappa = 0.76$ ,  $p<0.001$ .

### ***Analysis***

The effect of the independent variable “age” on the dependent variables was determined via descriptive statistics and ANOVA. The values of the variables for the cohorts were weighted, because the number of students differed in their totality. Vegetation density, terrain structure, functional features, and weather conditions were considered as covariates in the ANOVA. The homogeneity of error variances was tested using Levene’s tests. By comparing the descriptive mean

values, the significance of the mean differences was tested using post-hoc tests by Bonferroni.

Linear regression models were generated to determine the effect of all each independent variable on the dependent variables. Non-significant and correlating variables were gradually eliminated.

## 5.4 Results

### *Age of the children*

Table 1: Mean environmental dimension of nature contact

Variable: environmental dimension of nature contact  
(Mean number of children in green areas per minute)  
(Weighted by number of children in class cohorts.)

class cohort	M	95% CI	SD
grade 1+2	3.56	[3.33, 3.78]	4.57
grade 3+4	3.09	[2.89, 3.28]	3.99
grade 5-7	1.64	[1.48, 1.79]	3.09
grade 8-10	.41	[.32, .50]	1.93

Note. n for every cohort=1585

By comparing the different class cohorts, the student's use of the natural observation areas, and, therefore, the environmental dimension of nature contact, showed distinct age effects. The younger the children, the more time they spend in the green areas of the schoolyard (ANOVA:  $df=3$ ;  $F=321.34$ ;  $p<.001$ ;  $\eta^2=.129$ ). Children in grades 1+2 are almost 9 times more frequently in green areas than children in grades 8-10. The mean number of children in green observation areas per minute is continuously decreasing in accordance to the age of the children and differs between all cohorts significantly (table 1).

Table 2: Mean behavioral dimension of nature contact

Variable: behavioral dimension of nature contact

(Mean number of children handling or observing natural objects in green areas per minute) (Weighted by number of children in class cohorts.)

class cohort	M	95% CI	SD
grade 1+2	.35	[.30, .39]	.91
grade 3+4	.41	[.35, .47]	1.13
grade 5-7	.20	[.16, .24]	.84
grade 8-10	.008	[.0002, .0151]	.15

Note. n for every cohort=1585

The difference between children in grades 1+2 and children in grades 8-10 is even greater with regard to the behavioral dimension of nature contact. Children in grades 1+2 are 44 times more likely to handle or observe a natural object than children in grades 8-10. The overall connection to the class cohort, however, is smaller (ANOVA:  $df=3$ ;  $F=77.1$ ;  $p<.001$ ;  $\eta^2=.035$ ). In primary school cohorts (grades 1+2, grades 3+4), the mean values of the behavioral dimension of nature contact are similar and do not differ significantly. It is only throughout secondary school cohorts (grades 5-7, grades 8-10) that the mean values drop and differ significantly (table 2).

Table 3: Ratio: behavioral dimension of nature contact/environmental dimension of nature contact

class cohort	M	95% CI	SD
grade 1+2	.13	[.11,.15]	.27
grade 3+4	.14	[.12,.15]	.28
grade 5-7	.09	[.07,.11]	.23
grade 8-10	.04	[.00,.08]	.19

Note. n for every cohort=1585

By looking at the ratio of the behavioral dimension of nature contact (number of children handling or observing a natural object) and the environmental dimension of nature contact (number of children in green areas) in a ratio statistic, the probability by which a child in a green area handles or observes a natural object is



obtained (Table 3). With a maximum of 14 %, the probability is not high, but here too the cohorts differ with increasing age. With 13 % and 14 %, the probability is highest for primary school children. In secondary school, it decreases to 9 % for grades 5-7 and to 4 % for grades 8-10.

#### ***Schoolyard Characteristics: Vegetation Density***

The vegetation density hardly influences nature contact in the regression models. In two cases, only, it occurs as a weak predictor. For the environmental dimension of nature contact in the model of grades 3+4, it is a weak negative predictor ( $\beta = -0.108^{**}$ ), while for the behavioral dimension of nature contact in the model of classes 1+2, it is a weak positive predictor ( $B = 0.074^{**}$ ) (Figure 4+7). Children of grades 3+4 tend to spend a little more time in more open areas. In contrast, denser vegetation promotes the direct handling of natural objects in children of grades 1+2.

#### ***Schoolyard Characteristics: Terrain structure***

The terrain structure is not significant as a predictor in most regression models. A significant trend was only found in the models of three class cohorts in relation to the environmental dimension of nature contact. For class cohorts 3+4 and 5-7, the terrain structure is a weak negative predictor (grades 3+4:  $\beta = -0.096^{**}$ , grades 5-7:  $\beta = -0.141^{***}$ ), for grades 8-10, however, a positive predictor ( $\beta = 0.310^{***}$ ) (Table 4, 5, 6). For younger children, the extent of the terrain structure seems to play a minor role. They only have a slight tendency to stay in more open terrain. Children of grades 8-10, however, prefer higher structured terrain.

#### ***Schoolyard Characteristics: Functional Features***

When looking at the regression models for the dependent variable “environmental dimension of nature contact”, a substantive difference between students from primary school (grades 1+2, 3+4) and students from secondary school (grades 5-7, 8-10) becomes apparent. The positive predictors for the primary school cohorts consist only of elements that are linked to movement (walking ground, path, climbing opportunity, water). Elements that slow movement down manifest as negative predictors (such as seats, lookout, area of retreat). This includes the vegetation density and the terrain structure (Figure 3+4).



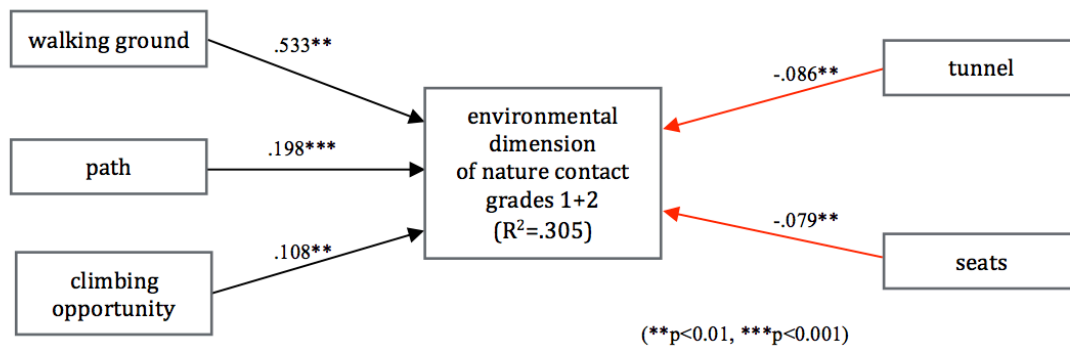


Figure 3: linear regression environmental dimension of nature contact grades 1+2

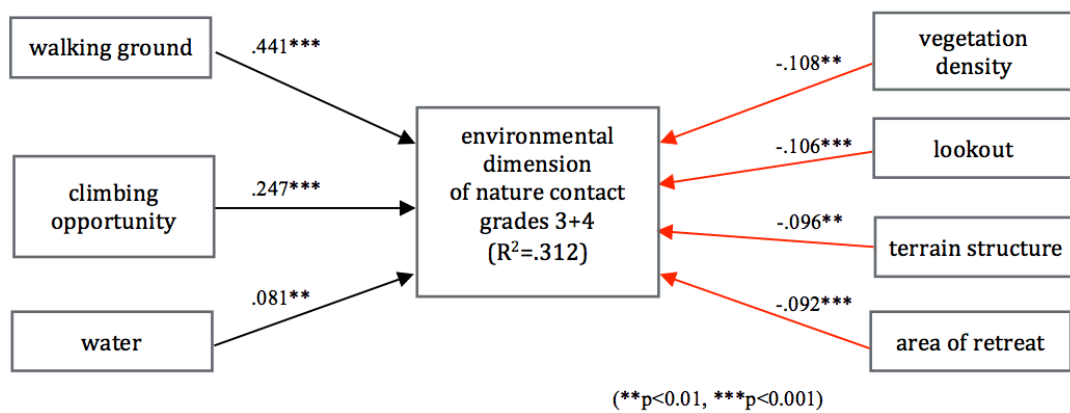


Figure 4: linear regression environmental dimension of nature contact grades 3+4

When looking at students of secondary level, aspects of movement recede into the background with increasing age. The walking ground remains as positive predictor, but the observations from the preliminary study suggest that students of secondary level use the walking grounds for taking a relaxing stroll. In the cohort of classes 5-7, the slide serves as strongest predictor, but, apart from the walking ground, only the terrain structure and area of retreat are significantly positive for classes 8-10. This can signify a preference for areas of retreat in general (Figure 5+6).

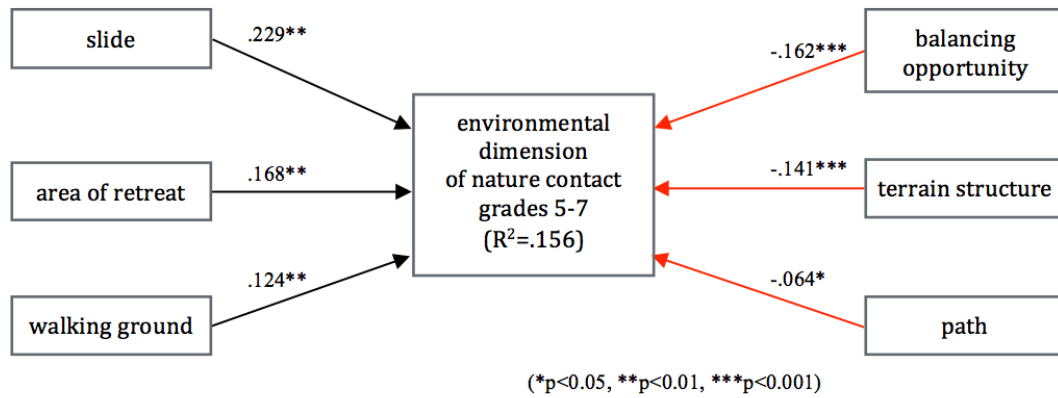


Figure 5: linear regression environmental dimension of nature contact grades 5-7

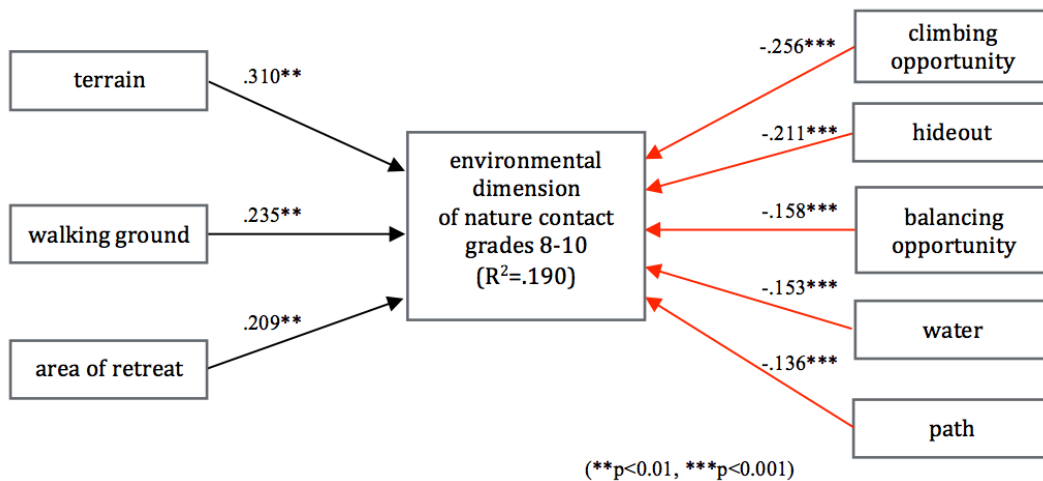


Figure 6: linear regression environmental dimension of nature contact grades 8-10

When looking at the models for the dependent variable “environmental dimension of nature contact”, it is initially shown that the model for grades 8-10, with a mean value of only 0.08 for the number of natural objects of operation per minute, demonstrates an explanation of variance of  $R^2=.019$ . Grades 8-10 were, therefore, not considered in any further evaluations.

As stated above, differences between primary school classes (grades 1+2, 3+4) and secondary school classes (grades 5-7) exist. The strongest positive predictors for grades 1+2 are “water” and “climbing opportunity”, and for grades 3+4 “climbing opportunity” and “tunnel”. These features involve a rather direct contact with natural objects. Observations from Phase I indicate that children played with gravel and stones in the tunnel. When climbing a climbing tree, they picked

branches and leaves. Water itself and the stones in it are natural objects (Figure 7+8).

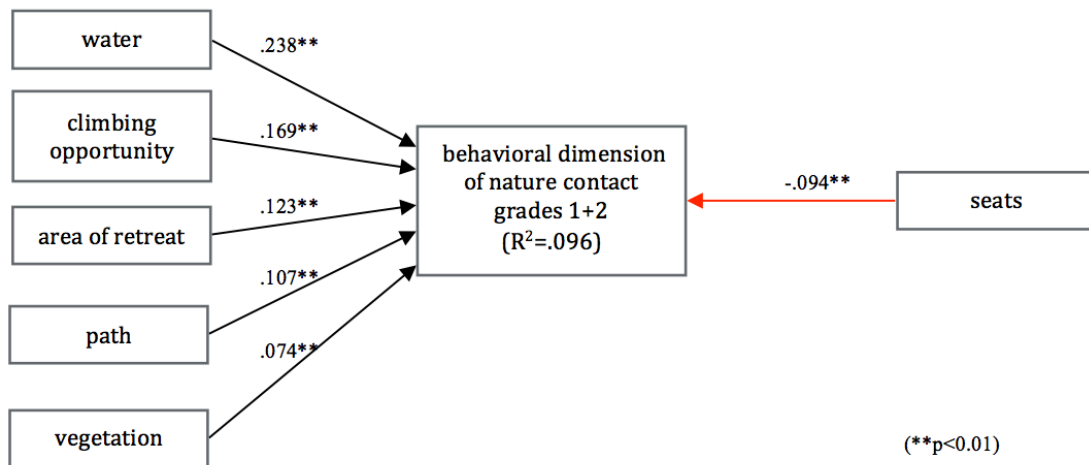


Figure 7: linear regression behavioral dimension of nature contact

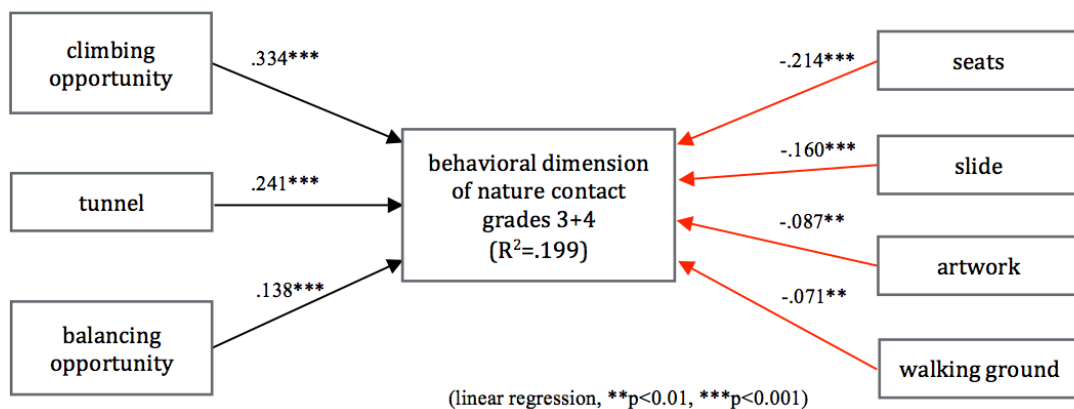


Figure 8: linear regression behavioral dimension of nature contact grades 3+4

In contrast, the strongest predictors for classes of the secondary school level are the “hideout” and the “area of retreat”. Older children tend to opt for natural objects in a secluded setting. Strong predictors for students of secondary school level are also the “tunnel” and the “balancing opportunity” (Figure 9). Both, however, were mainly used as sitting area. Here, it is not possible to fully clarify the connection between these coded areas and the behavioral dimension of nature contact, especially since the “sitting areas” are the strongest negative predictor for the behavioral dimension of nature contact for all of the class cohorts.

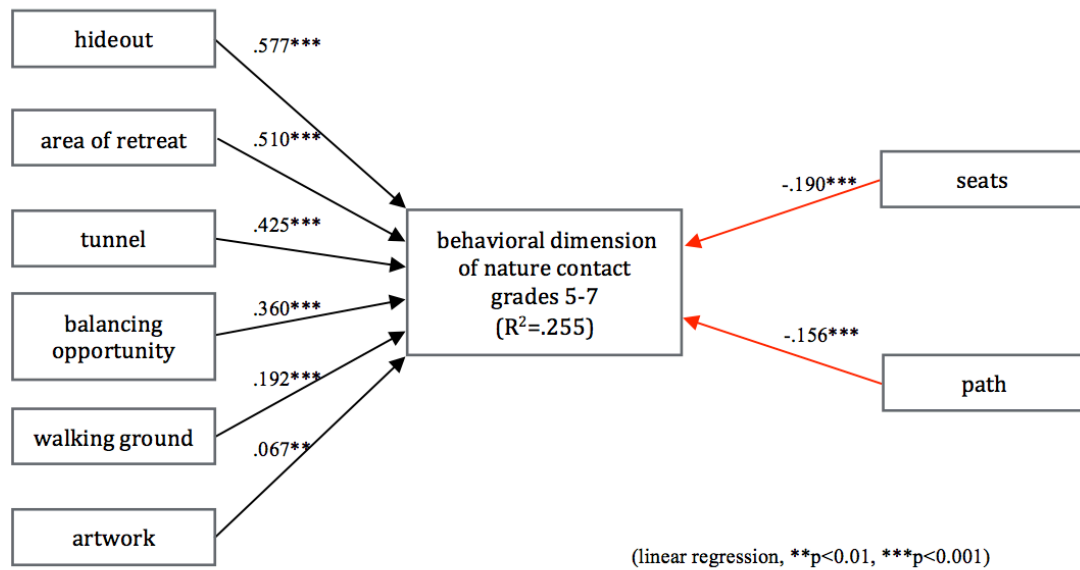


Figure 9: linear regression behavioral dimension of nature contact grades 5-7

### ***Weather Conditions***

The weather conditions had no effect on the dependent variables because at all observations the weather was warm (14-28°C) and never rainy.

### **5.5 Discussion**

Both hypotheses were confirmed by the results of the study. It has become evident that the natural contact occurring on the schoolyard is highly age-related, and it was possible to determine environmental variables that influence the amount and type of nature contact for the different age groups.

### ***Age-Effects***

Younger children have considerably more contact to nature on the schoolyard than older children. Children of grades 1-4 (6-10 years) differ notably from older children in both dimensions of nature contact. Thus, the results of Derecik (2013) regarding the age-dependent usage patterns of schoolyards also apply for green schoolyards. This is a significant finding, since it initially supports the nature contact potential of green schoolyards for younger children. Unlike for gender effects, there appears to be no balancing effect of green areas for age effects (A. C. Bell & Dymont, 2008; Fjørtoft et al., 2009; Lucas & Dymont, 2010; Moore, 1986). The early school years seem to be a period in which children are open for contact to nature. The possibility could exist that the willingness to use green schoolyard areas decreases in older schoolchildren, in general. Experiences missed in the early

school years might not be made later. However, this would have to be examined in further investigations. If the aging effect in contact to nature can further be confirmed, important consequences for planning schools and schoolyards would exist.

Another important finding is the low probability with which children who are in green areas opt for a natural object. Even for children of grades 1-4, contact to nature occurs primarily within the environmental dimension (i.e. just being there) and not the behavioral dimension (i.e. observing/playing with nature objects). One explanation for this could be found in the context of lunchbreak in which contact to nature occurs. According to Derecik (2013), children of grades 1-4 mainly want to move around the schoolyard. This assumption is further supported by the findings of Dymont et al. (2009), in which green areas were the areas with most children at a medium level of movement. Before the break, the children sit in the classroom and again thereafter. It seems that they need the break to give way to their urge to move. It would be possible for the relation between the behavioral dimension and the environmental dimension of nature contact to look different on a natural playground outside school where children have more time, peace, and quiet. In a school setting, however, the environmental dimension of nature contact seems to play a more important role. Accordingly, the design of green schoolyards should enable activities in a natural setting, with the focus on nature being of secondary importance.

### ***Effects of the Schoolyard Characteristics***

The low impact of vegetation density and terrain structure was initially surprising. Both vegetation density and terrain structure appear in other studies as relevant factors with positive influence on movement intensity (Boldemann et al., 2006), attitude towards nature or botanical knowledge (Harvey, 1989). Why they remain rather weak in this study cannot unequivocally be clarified. The existing tendencies fit, nevertheless, into a common pattern with the results of the functional features. The needs that children meet on the schoolyard are age-specific (Derecik, 2013). Therefore, schoolyard characteristics influence contact to nature specific to age groups, as well as their needs. The environmental variables identified for younger children that positively affect their contact to nature, are especially those that allow movement (e.g. walking ground, path, climbing

opportunity). The environmental variables identified for older children are mainly those that provide retreat (e.g. terrain structure, area of retreat). This coincides with the assumptions made by Derecik (2013) that younger children want to move around on the schoolyard, while older students want to communicate in a peaceful atmosphere. For younger children, though, this applies only to the environmental dimension of nature contact, which occurs most frequently on the schoolyard. Among children of grades 1-4, the behavioral dimension of nature contact is influenced by schoolyard characteristics, which bring children into close contact with natural objects (e.g. water, climbing opportunity, area of retreat, vegetation density), including elements that can slow movement down (e.g. area of retreat, vegetation density). Thus, for younger children, green schoolyards should be designed so as to offer many opportunities for movement. This should be given priority since the environmental dimension of nature contact has proved to be of prime importance. In addition, elements can be included which promote proximity to natural elements. For older children and adolescents, the green areas should be designed so as to offer opportunities for retreat. Perhaps, the significant slump in the frequency of nature contact among adolescents can be dampened that way. However, this should be examined separately.

### ***limitations***

In the behavior of children on the schoolyard, the complex relationships of everyday school life play a role and, thus, present variables which refer to individual children and which could not be included in the present design appropriately. A more accurate picture could have been achieved if not the observation units but the individual children themselves had been evaluated as cases. This would also enable social, emotional, or educational variables to be collected and incorporated into the models. This would have been made possible through the documentation of children on the schoolyard using GPS. For this investigation, however, privacy policy determined by the board of education has made it impossible. Children were not allowed to be addressed and no personal data were collected. It was also impossible to mark children according to age groups. If children were evaluated as cases, the relatively weak explained variance in the regression models would have been improved, while the significance distortions caused by the large sample could have been prevented.

Further, the average validity of the assessment of the age groups by observers could have been improved, for the exact age for each child could have been documented.

Only three schools were included in the study. Due to the existence of rather different green schoolyards, further studies should be conducted at other schools in order to generalize the results.

## 6. Kausale Zusammenhänge (Phase III)

Die Ergebnisse der dritten Erhebungsphase, in der Naturerfahrungen und kausale Zusammenhänge, die sich aus Phase II ergeben haben, untersucht wurden, wurden im November 2016 bei „Children, Youth & Environments“ einem Onlinemagazin der Universität Cincinnati eingereicht und werden voraussichtlich in der Sommerausgabe erscheinen. Children, Youth & Environments veröffentlicht in einem Double-Peer-Review-Verfahren Forschungsarbeiten zu inklusiven und nachhaltigen Umgebungen für Kinder und Jugendliche, <http://cyenetwork.org/journal/>. Children, Youth and Environments ist 2016 von der University of Colorado at Boulder zur University Cincinnati gewechselt und wird nun von einem neuen Editorenteam herausgebracht. Eine Einstufung des Impact-Faktors liegt noch nicht vor.

In dieser Veröffentlichung werden die Ergebnisse der Erhebungsphase III vorgestellt. Mit Interviews wurden die Art auftretender Naturerfahrungen, die Nutzung der naturnahen Schulhofbereiche durch Schülerinnen und Schüler und mögliche Kohorteneffekte untersucht. Es traten auch hier Alterseffekte zu Tage. Jüngere Kinder bevorzugten naturnahe Schulhofbereiche, ältere Kinder naturferne. Naturkontakt lag nicht im Fokus der Aktivitäten der Kinder. Dennoch berichteten sie von Naturerfahrungen, die bei jüngeren Kindern und bei Mädchen häufiger vorkamen. Die aufgetretenen Naturerfahrungen waren vor allem passiver Natur.



### **Veröffentlichung 3: Children on green schoolyards: nature experience, preferences and behaviour**

Autor: Andreas Raith

#### **6.1 Abstract**

Green schoolyards offer children an environment in which they can experience nature on a daily basis. This study investigated how children are using schoolyards and whether nature experiences occur there. Thirty-eight interviews with children in grades 1-10 were conducted at three schools with green schoolyards in Germany. The interviews focused on nature experiences, the use of green schoolyards and cohort effects. The results show that children have preferences for schoolyard environments. This study finds that younger children tend to prefer green areas, while older children tend to favor non-green areas. During their stay in green areas, contact with nature is not of primary importance to the children, but they do, nevertheless, report experiences with nature. These are more common among younger children and girls, and they tend to present themselves primarily as passive experiences.

#### **6.2 Introduction**

##### ***Nature experience***

Nature experiences can be understood as a negotiation process between man and nature. During the negotiation process, immediate, multi-sensory, affective and pre-scientific learning experiences are made (Bögeholz, 1999; Lude, 2001) – either directly by engaging with nature, or indirectly through media or interpersonal communication (Lude, 2001). Nature experiences are said to have specific positive effects on people. A possible explanation for this is an evolutionary predisposition to landscape preferences. This explanation is based on the assumption that people have spent most of their lives in natural surroundings and have thus adapted to them (Appleton, 1975; Kellert & Wilson, 1993; Oriens, 1980). There is, however, a controversial discussion about this assumption. A biologically-based preference for natural environments is difficult to prove empirically (Gebhard, 2013), which is why other authors prefer socio-cultural approaches (Carlson, 2009; Proshansky, 1987; Tuan, 1974). Psychological explanations for the effects of nature on human recreation, primarily the Attention Restoration Theory (R. Kaplan & Kaplan, 1989),

are more acknowledged. This theory proposes a recovery effect based on an understanding that the human ability to concentrate decreases quickly and needs to be restored. Restoration is possible through a transition to activities that stimulate other areas of the brain. It can also be accomplished through time spent in nature. There, the recovery effect is especially significant due to the particularly suitable properties of natural environments. Hospital patients recover faster after surgery when they can observe nature through the windows (Ulrich, 1984), and children, if living in a green environment, are psychologically less burdened (Wells & Evans, 2003). In the past 20 years, numerous studies on the importance of nature experiences have been conducted, specifically concerning childrens' development from different scientific perspectives. Different questions, methodological approaches, and changing qualitative implementations make general statements difficult, yet sufficient findings exist to exemplarily prove the positive effects of nature experiences on specific areas of child development. For example, the well-being of children increases in nature (Han, 2009; Martin, 2003; van den Berg & van den Berg, 2011) they develop a better self-esteem (Berger, 2008; Griffiths et al., 2010; Kiener & Stucki, 2001; Murray, 2003; L. O'Brien & Murray, 2005, 2006, 2007) and even children with ADD can concentrate better, after having spent time in nature (Faber Taylor & Kuo, 2009; Faber Taylor et al., 2001; Grahn et al., 1997; Griffiths et al., 2010; Häfner, 2002; Kuo & Faber Taylor, 2004; L. O'Brien & Murray, 2005). Further, such effects have been found of the influence of nature experiences on the cognitive and the affective development of children, as well as their social and physical development, and on their attitude towards nature (extensively published in: Raith, 2015; and the metastudy of Raith & Lude, 2014).

### ***The schoolyard as area for nature experience***

For several decades, schoolyards have been the target of initiatives to be transformed into areas for nature experiences. But, new green schoolyards can differ significantly considering the surfaces used, the degree of structural transformation of the area at hand, and the amount and type of vegetation present. Often, individual areas are transformed to offer opportunities for rest or movement in accordance with educational objectives. Depending on the perspective, a space that is used by children may be interpreted very differently,

but what these schoolyards have in common is that they seek to form a space where children can experience nature. This study is based on a constructivist understanding of space. The spatial structure of the schoolyard encountered by children is initially arranged in a pedagogical manner. The schoolyard is designed according to specific intentions concerning the behavior of children. It is, thus, not neutral. The pedagogical design structure allows and restricts certain activities. The space itself is also created as it becomes a living forum of negotiation processes experienced by the actors' actions and communications. The spatial construction of the children exists in a socialization and educational context, in which the individual and subjective construction of space takes place (Braches-Chyrek & Röhner, 2016). To what extent a negotiation process with nature (which can be considered as a nature experience) occurs within the process of space construction, shall be clarified. With regard to the schoolyard, it is certainly possible that the social context of peers or the cultural context of the school, a hidden curriculum (Titman, 1994), restricts or encourages the negotiation processes with nature (Malone & Tranter, 2003). Current research allows only indirect conclusions, though children's perceptions of natural elements on the schoolyard are more significant than those of its built structures. This holds true even if their use of green and non-green elements on the schoolyard is balanced (Moore, 1986). The connection of children to nature is stronger at schools with more vegetation. They possess a better general botanical knowledge and know more plants on the schoolyard (Harvey, 1989). Moreover, the vegetation on the schoolyard is the only significant predictor of restorativeness perceived by children during lunch breaks on the schoolyard (according to the Attention Restoration Theory, see Bagot, Allen, & Toukhsati, 2015). Hence, it can be assumed that nature experiences occur. What remains unknown is the extent of these occurrences and their specific manifestations.

#### ***Use of green schoolyard areas***

There are only a few empirical findings on the use of green schoolyards by children. Children identify strongly with green schoolyards. They consider their schoolyards positive places. They feel at home on them, and are proud of them (Moore, 1986, 1989). With regard to the preference for green or non-green schoolyard areas, it appears that the philosophy of the school's hidden curriculum

plays a role in determining interactions with the schoolyard. The pedagogical intention of the schoolyard effects students' appreciation for the green areas it offers (Malone & Tranter, 2003). In a study at a primary school in Australia green areas were most frequently chosen as a playing site (Lucas & Dymment, 2010). The proportion of children in green areas was, however, lower at other schools in Australia and Canada, which used other equipment and taught older students (Dymment & Bell, 2008b; Dymment et al., 2009). Green areas encourage children to remain active at an average intensity level. Further, green areas account for the largest proportion of children who are active on this level of movement (Dymment et al., 2009). A study conducted at 11 preschools in Stockholm showed, in fact, that vegetation on these schoolyards resulted generally in a higher exercise intensity (Boldemann et al., 2006). Playing behavior of children also changes after a green restructuring of schoolyards. Children's play becomes more active, more imaginative, and more constructive. Children choose more cooperative games, are less likely to experience boredom, and are less aggressive during their play (Dymment, 2005; Dymment & Bell, 2008b). Children in green areas usually play in small social groups of 3-6 children (Malone & Tranter, 2003). How children justify their decisions to use or avoid green areas and how they articulate their intentions in spending time in specific spaces, has not yet been established.

### ***Cohort effect on the schoolyard***

Age- and gender-specific patterns occur when using schoolyards. On schoolyards, children in grades 1-4 meet their need for playtime and movement. For this purpose, they usually spend time in the open spaces of their schoolyards and playing areas. Sports fields are often used as playing areas. Differences between the sexes remain small. In grades 5-7, behavior on the schoolyard changes. The children continue to play, but begin to increasingly play communicative games and use sports fields for sporting activities. Now, a separation between sexes presents itself. Girls increasingly retreat from sports fields, leaving them to the boys. Adolescents in grades 8-10 seek rest and communication on the schoolyard. They physically distance themselves from the younger children and occupy peripheral areas and niches, where they stand in groups separated by sex and chat with each other (Derecik, 2013).

Green areas on the schoolyard have a balancing effect on the separation of the sexes. Several studies show that a green environment can break up the otherwise gender-specific use of schoolyard areas. Boys and girls use green areas alike. Movement intensity is also most balanced in green areas (Dyment & Bell, 2008a; Fjørtoft et al., 2009; Lucas & Dyment, 2010; Moore, 1986). On green schoolyards, however, significant age effects occur. Younger children use green areas more than older children (Raith, 2015). It is not clear why this is the case. It can be argued that the need for rest and communication is not sufficiently met. The reason may lie in schoolyard design, but might also be the appropriation of space between the older students, and the younger children whom they try to avoid. This suggests that age cohorts influence each other.

Thus, the following questions were formulated for the study at hand:

1. What types of nature experiences occur, and to what extent do they take place?
2. How do children of different age cohorts use green schoolyard areas and how do they justify their use?
3. When using green areas, do different age cohorts influence each other on the schoolyard?

### 6.3 Method

#### *Schoolyards and study population*

The study was conducted at three schools in southern Germany. At all three schools, elementary and secondary school levels are combined, with a total of 1278 students in grades 1 to 10. The schools are all located in small towns and rural environments. Every school has a green schoolyard that conforms to the following criteria derived from Schemel and Müller (2010):

- Green areas have to be large enough to allow activities for a minimum of one third of all students.
- Further, alternative non-green areas have to be provided.
- Contact with soil and plants must be possible, less than 10 % of the natural area should be sealed.

- The natural surface has to vary; at least one third must be shaped by natural elements (bushes, trees, rocks...).
- At least one third of the green area has to be made available for children to express themselves.
- Noise and emissions cannot interfere with the playing activities.

A total of 38 interviews were conducted from May until June 2016. The participating children were selected for the interviews in a way that they were evenly distributed over class cohorts and schools. In doing so, extreme groups were formed with respect to the connection to nature. In order to minimize the burden on the schools and to avoid the risk of being refused authorization by the school administration due to potential interference with teaching, the option to include a test scale in the selection of extreme groups was removed. Instead, the teachers were asked to select pairs of students, with one student saying of himself, "I like to go out into nature", and the other student, "I don't like to go out into nature". This selection was then controlled during the interviews by means of a test scale (CNI: Cheng & Monroe, 2012).

Since there were, especially among the older students, issues with the reliable return of the signed consent form of a parent, the schools replaced the older students repeatedly with younger students. This led to the following overall distribution with a total of 20 girls and 18 boys (Table 1):

Table 1  
interview participants

	school 1 f/m (total)	school 2 f/m (total)	school 3 f/m (total)	$\Sigma$ f/m (total)
grades 1+2	2/2 (4)	2/4 (6)	4/0 (4)	8/6 (14)
grades 3+4	1/1 (2)	1/1 (2)	3/1 (4)	5/3 (8)
grades 5-7	2/1 (3)	1/3 (4)	1/1 (2)	4/5 (9)
grades 8-10	1/2 (3)		2/2 (4)	3/4 (7)
$\Sigma$	6/6 (12)	4/8 (12)	10/4 (14)	20/18 (38)

### **Procedures**

The interviews were conducted on the schoolyard immediately following the children's morning break there. This was meant to ensure the closest proximity possible to the experiences gathered on the schoolyard, and to reduce the possibility of any falsifications in the memory process (Trautmann, 2010). Each student showed the interviewer his favorite spot on the schoolyard and the interview then was conducted there. In order to be able to carry out multiple interviews a day, 6 interviews were carried out in parallel with a team. The team of interviewers consisted of university students who had been trained to interview children.

The interviews consisted of three parts:<sup>3</sup>

1. Control of extreme groups with the connection to nature index on a five-level Likert scale (CNI: Cheng & Monroe, 2012).
2. Recording of nature experience dimensions occurring on the schoolyard, according to Lude (Lude, 2001, 2006a), with guiding questions and a five-level Likert scale for quantification. For every nature experience dimension, between 1 and 3 open questions were asked, including detailed qualitative questions and one quantifying question, e.g. regarding aesthetic dimension:
  - Have you ever thought of something in the schoolyard's nature as specifically beautiful?
  - What was it?
  - How often does it happen (Likert scale: never, seldom, sometimes, often, very often)?

The following nature experience dimensions were recorded (Lude, 2001): aistetic (sensual perceptions of nature without evaluation), aesthetic (sensual perceptions of the beauty of nature), scientific (observing and exploring nature), instrumental (nurturing and utilizing plants and animals with the objective of consumption), nature conservation (protection of animals and plants), recreational (emotional satisfaction and recovery while in nature). Nature experience dimensions which are not relevant on the schoolyard, such as the pet dimension of the natural experience (caring for a pet) or the medial dimension have not been taken into account.

---

<sup>3</sup> siehe Leitfragebogen und Likert-Skala im Anhang ab S. 97

## 3. Guiding questions on the following topics:

- Preferences regarding the use of green and non-green schoolyard areas and justifications for these preferences.
- Activities in green schoolyard areas.
- The influence of older or younger class cohorts on the use of the schoolyards.

**Analysis**

The connection to nature index (CNI) and the quantitative scales of the nature experience dimensions were analyzed using descriptive statistics and t tests or ANOVA with SPSS 22. The homogeneity of error variances was controlled by Levene's tests.

CNI: Cronbachs- $\alpha$  for the CNI scale with 17 items was at  $\alpha=.751$ . The desired extreme groups with regard to connection to nature have not been verified: grade 1+2:  $m=4.5$ ,  $SD=.39$ , grade 3+4:  $m=4.9$ ,  $SD=.21$ , grade 5-7:  $m=4.2$ ,  $SD=.34$ , grade 8-10:  $m=3.9$ ,  $SD=.23$  (Figure 1).

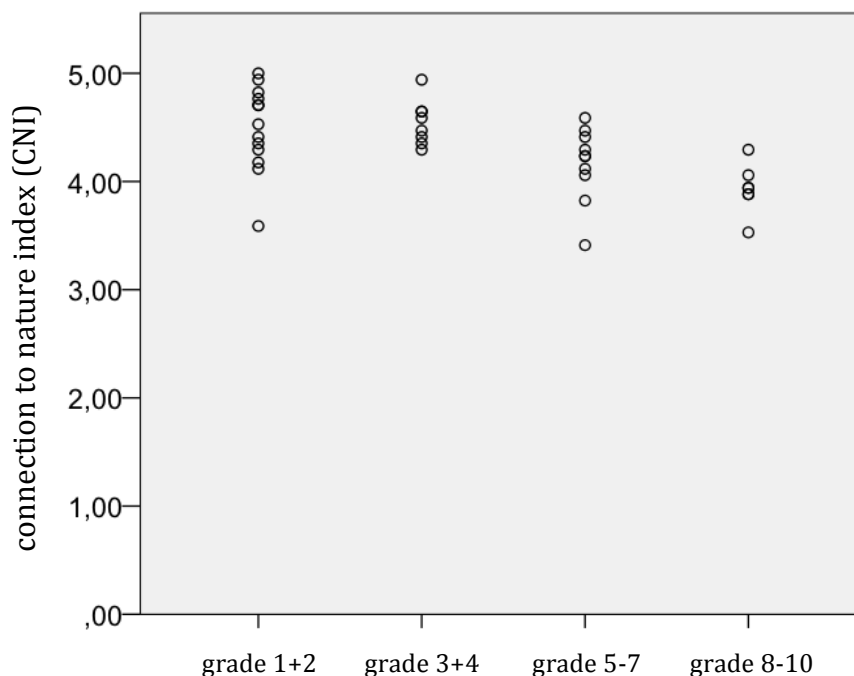


Figure 1



Nature experience dimensions: Cronbachs- $\alpha$  for the nature experience scale with 9 items was at  $\alpha=.754$ . The aistetic natural experience dimension correlated with the aesthetic, the scientific, and the ecological natural experience dimension; it was therefore not included in a further analysis (Table 2).

Table 2

Pearson correlation for nature experience dimensions

	aistetic	aesthetic	scientific	instrumental	nature conservation	recreational
aistetic						
aesthetic	.593**					
scientific	.639**	.449**				
instrumental	-.088	-.178	.176			
ecological	.617**	.186	.469**	.123		
recreational	.276	.344	.449**	.189	-.014	

n=38, \*\* correlation is significant at  $p < .01$

The qualitative data were analyzed by a qualitative content analysis with MAXQDA 11, according to Kuckartz (2014). The main categories were formed deductively from the questions of the study, and the quantitative results on the nature experience dimensions. In several passages, these categories were inductively differentiated into subcategories and the interviews were then encoded. The instrumental nature experience dimension was not considered as category because its mean value was less than 2.0 in the descriptive statistics (less than “seldom” on the five-stage Likert scale) (Table 3).

Table 3

Means and standard deviations for nature experience dimensions

	aistetic	aesthetic	scientific	instrumental	nature conservation	recreational
M	3.25	3.5	2.62	1.89	2.52	3.45
SD	.89	1.31	1.07	1.5	1.33	1.41

n=38, 1= never to 5= very often

This results in the following main categories:

1. Nature experience dimensions: aesthetic (sensual perception of beauty of nature), scientific (observing and exploring nature), nature conservation (protection of animals and plants), recreational (emotional satisfaction and recovery when in nature).
2. Preferences: preferences and justifications for staying in certain schoolyard areas.
3. Activities: activities of children in green schoolyard areas.
4. Cohort influence: the influence of older or younger student cohorts on the well-being of children and their decisions to spend time in certain schoolyard areas.

21% of the interviews were also encoded by an external person. The intercoder agreement (Kuckartz, 2014) was at 85% (with a segment agreement of at least 90%).

## 6.4 Results

### *nature experience*

#### **aesthetic** (sensual perceptions of beauty of nature)

For the students surveyed, aesthetic experiences were among the most frequently encountered nature experiences. The mean value of 3.5 is exactly between “sometimes” (3) and “often” (4) on the five-stage Likert scale (table 7).

Table 4

Means and standard deviations for nature experience dimensions

	aesthetic	scientific	nature conservation	recreational
M	3.5	2.62	2.52	3.45
SD	1.31	1.07	1.33	1.41

n=38

A significant age effect is not present; a gender difference, however, is. Girls had significantly more aesthetic nature experiences than boys:  $M(\text{girls})=4.0$ ,  $M(\text{boys})=2.94$ ,  $t=2.679$ ,  $p=.011$ .

Of all the aesthetic experiences on the schoolyard which the children reported, the beauty of plants was by far the most frequently mentioned (57 times), followed by nature in general (16 times,) and animals (15 times). The beauty of plants tended to be associated with flowers and trees:

Boy (grade 2): Then I look, for example, at the plants that have already grown, then I go, then I go where, then I'll stay there a bit, then I go somewhere else and look at the whole thing. I think it's beautiful when flowers grow there (interview 3, paragraph 100).

Aesthetic nature experiences with animals were only reported in individual cases during the observation of animals. In most cases the bird sounds and the buzzing of insects were rated aesthetic. As expected, plants determine the optical aesthetics of a green schoolyard. Animals, but also the rushing of the leaves in the wind play a role in acoustic aesthetics.

#### **scientific** (observing and exploring nature)

With a mean value of 2.62, scientific nature experiences happened less frequently than aesthetic nature experiences (Likert scale: 2=seldom, 3=sometimes). The scientific nature experience dimension was the only one with a significant age effect. Younger children had more scientific nature experiences than older children (ANOVA:  $df=3$ ,  $F=4.755$ ,  $p<.001$ ,  $\eta^2=.296$ ). The variances here are large and the adjoined age cohorts do not differ significantly in the post-hoc test according to Bonferroni. Girls also had more natural experiences in this dimension than boys:  $M(\text{girls})=3.0$ ,  $M(\text{boys})=2.25$ ,  $t=2.109$ ,  $p<.042$ .

As a target of nature observation, animals were mentioned significantly more frequently than plants (animals 39 times, plants 17 times). For the aesthetic dimension of natural experience, the ratio was reversed. Here, above all, plants determined aesthetic perceptions of nature. It seems that animals are more appealing to children as a target of a focused exploration. The children observed mostly invertebrates (14 times); their observations consisted primarily of insects, and included, in individual cases, spiders, earthworms, or snails. Next were mammals (11 times), which in almost all cases were squirrels. Birds were the third significant category observed, while reptiles and amphibians (lizards and salamanders) were reported in just four cases (only occurred at one school). These animal observations were, in most cases, made from spontaneous encounters and

did not go beyond distant observations. In only a few cases, children reported that they were specifically looking for animals.

Girl (grade 4): During summer, we always build camps and we play tag or hide and seek. Or sometimes, we are looking for anthills, or something like that. (interview 18, paragraph 75).

Regarding plants as an object of targeted observation or investigation, the children reported mainly about flowers and only in individual cases about trees or plants in general. The children were, however, only occasionally able to name the plants. They usually described them without being able to classify them botanically.

Boy (grade 6): This is one that is red, is very tall and has thorns everywhere (interview 17, paragraph 104).

**Nature conservation** (protection of animals and plants)

This kind of nature experiences occurred relatively seldom in relation to the other evaluated nature dimensions (mean value of 2.52; Likert scale: 2=seldom, 3=sometimes). There were no significant age or gender effects. It is striking that 12 of 27 responses referred to the admonition of other children and not to the students own preservational behavior. Younger children were among those usually corrected.

Girl (grade 4): So once, there were these second-graders, there were these ants running around and they all wanted to trample them to death with their feet. Then I told them to stop and then they did (interview 18, paragraph 149).

The children who shared about their own preservational behavior mentioned the clearing of garbage most frequently (6 times), further measures for plant care (5 times), and measures for the protection of animals (4 times). Measures for the protection of animals included, for example, the returning of an earthworm to a grassy area, or the flipping over of a Roman snail lying on its back.

**recreational** (emotional satisfaction and recovery when staying in nature)

With a mean value of 3.45, recreational nature experiences were, after aesthetic natural experiences, the second most frequently reported experiences (Likert scale: 3=sometimes, 4=often). There were no significant age or gender effects. 31

of 51 responses involved the experience of being able to relax and rest in the nature of the schoolyard.

Girl (grade 5): ... because here are simply all the bushes and here I can simply hear the birds better than back there and simply hear the sound of the leaves, when the wind is blowing, that is simply much more relaxing than sitting up there (Interview 7, paragraph 59).

Fresh air, a better playing experience in green areas, and the opportunity to move and talk with friends were mentioned significantly less frequently than relaxation as a recreational factor.

### ***Use of greens schoolyard areas***

#### *Preferences*

Most of the children surveyed expressed a preference for either a green or a non-green schoolyard area. Only 18.4% of the children said that they liked both areas the same and would alternate between them. Known age effects presented themselves here as well. Younger children preferred to stay in green areas, while older students favored to spend time in non-green areas. Also gender effects appeared. Girls preferred to stay in green and boys in non green-areas (Table 5).

Table 5: Preference for green or non-green schoolyard areas in %

	grade 1+2	grade 3+4	grade 5-7	grade 8-10	SUM
green	61,5	50	50	14,3	47,4
alternating	23,1	12,5	20	14,3	18,4
non-green	15,4	37,5	30	71,4	34,2
SUM	100	100	100	100	100
N	13	8	10	7	38
	female	male			SUM
green	70	22,2			47,4
alternating	15	22,2			18,4
non-green	15	55,6			34,2
SUM	100	100			100
N	20	18			38

The children who prefer spending time in green areas based their preference either directly on nature experiences, or, almost as frequently, on reasons that are not directly related to nature. In basing their preference on nature experiences, the beauty of nature was mentioned most frequently:

Interviewer: Does it make any difference whether the area has nature or not?

Girl (grade 1): Yes. For me, yes.

Interviewer: Yes. And why?

Girl: Because, nature is more beautiful than, in, well, without nature (interview 25, paragraphs 70-73).

Some of the children had difficulties in explaining what they meant by “beauty of nature”. As specific criteria, the shade of the trees, the fresh air, the variety of nature or the sounds of nature were mentioned.

Reasons for the preference of green areas that are not directly related to the natural experience were, above all, the fun of playing in nature or the social group that meets up in green areas:

Girl (grade 4): Because we often play hide and seek or something like that. And here among all the green, it is easy for you to hide (interview 18, paragraph 57).

Apart from that, many explanations were given to justify the children’s preferences for green environments, particularly equipment elements, such as the presence of a swing or a climbing scaffold.

The children who prefer to stay on the schoolyard in a non-green area, based their preference either on social or pragmatic reasons. Social reasons for the preference of non-green areas were, most importantly, related to the social group meet-up location being in a non-green area of the schoolyard. The environment played a secondary role. The children cannot explain the reasons why the social group chooses certain places to meet. However, the social group is mentioned both by younger and older children as a reason for spending time in non-green areas. The presence of younger children and the noise they make is another reason for older students to avoid green areas.

Boy (grade 9): Where we are, one is usually separated from all the screaming of the younger children. Or is not around when they play ball or something like that. And I do like that. (Interview 12, paragraph 48).

For pragmatic reasons, specific equipment was mentioned throughout all class cohorts, which are available in non-green areas, but are missing in green areas or have a low-quality rating. These included, for example, soccer fields or roofing. Two students of secondary level argued that they avoided green areas to keep their shoes clean, and one eighth-grader pointed out his pollen allergy.

### *Activities*

The reported activities of children in green areas can be divided into three basic categories. 1. intentional handling of nature: activities, alone or in a group, in which nature is the focus of action 2. socially oriented activities: activities where peer activities are the focus of attention, without explicit reference to nature. 3. self-directed activities: activities that are carried out alone, without explicit reference to nature (e.g. using a jumping rope). The intentional handling of nature was reported 23 times, whereas socially oriented and self-directed activities were mentioned 19 times, respectively.

Especially younger children reported about the intentional handling of nature (grades 1-4: 16 out of 22 responses). Gender difference did not occur. Nature observations were reported most frequently (14 times). These observations ranged from smelling the flowers to the deliberate observation of animals, such as birds or insects.

Girl (grade 8): When I, for example, sit here sometimes and there is something, then I watch it for a while and then maybe I notice something else. There sits a fly now, which could be observed, too (interview 32, paragraph 83).

The second most common response was about crafting with natural materials (7 times). The building of camps was most common among the children, but also the crafting of “weapons”, using wooden sticks or the braiding of floral wreaths.

Boy (grade 6): Because there, you can meet with friends and maybe collect some sticks, and then make a spear or sword or something like that (interview 17, paragraph 47).

However, what was striking here was the increased number of answers with regard to social desirability. It can be assumed that the children anticipated the underlying interest of the investigation. Accordingly, when it came to supposedly correct behavior in nature, they may have given general idealized answers:

Interviewer: What do you do if you are in an area with nature?

Girl (grade 1): Mh (thinks), I look at the nature, admire it and I help it sometimes a bit (interview 27, paragraph 80+81).

When it came to the topic of socially oriented activities, the children reported about playing and communicating with friends. Playtime with friends was mentioned 13 times by the children as an activity in green areas, where they mainly played catch or hide and seek. Communication was mentioned 6 times. Here, the children stated that they would meet and talk with friends in the green areas. The playing experience and the communication are clearly age-specific. Playing as an activity occurred exclusively among the three younger class cohorts (grades 1+2, 3+4, 5-7). In turn, only students of the two older class cohorts (grades 5-7 and 8-10) mentioned communication as activity. Hence, in elementary school classes, socially oriented activities in green schoolyard areas exist as playtime with peers and in classes at the secondary level, as talking to classmates. The cohort of grade 5-7 goes through a transition. Here, the children reported both playing and talking as their social activities.

On the topic of self-directed activities, children reported that they were moving, playing or relaxing. Eight children told of moving around in green areas. Most of them “run” around. Climbing, jumping rope and throwing was each mentioned once.

Interviewer: What exactly are you doing there?

Boy (grade 1): Running around up there, always on the grass and if I fall, it does not really hurt (interview 21, paragraph 96+97).



Three children mentioned playing as an activity without reference to peers. Relaxation was mentioned seven times. Here, the children talked mostly about sitting down to rest. Again, age differences become evident. Children of all age cohorts report that they find relaxation in green areas. Only the three younger cohorts talked about movement in general. The playing experience without reference to peers occurred only among the children in grades 1+2.

### ***Cohort effect on well-being and the decision-making process pertaining to the use of certain schoolyard areas***

The cohort influence was divided into two categories. 1. well-being: whether children are disturbed by older or younger counter cohorts on the schoolyard. 2. time spent in green areas: whether the decision of the children to stay in a green area is effected by counter cohorts.

Overall, only a little over a quarter of all children reported that they were influenced by older or younger class cohorts in their decision for or against an area on the schoolyard.

However, almost half of the children felt disturbed by counter cohorts on the schoolyard. This was mostly the case for children of the middle-aged cohorts. The oldest children, in turn, felt least disturbed. Still, the cohort effect on the decision for or against an area on the schoolyard is high among them. While only 28% of the eighth to tenth graders reported that the younger students would disturb them, 43% of them would stay in a different area on the schoolyard if there were no younger students. In contrast, 38% of the first and second graders feel disturbed by older students, but only 15% of them would stay in a different area on the schoolyard if there were no older students. This could indicate that the distribution of the schoolyard areas among the class cohorts is in favor of the younger students. They can occupy their preferred green areas. Gender difference did not occur (Table 6).

Table 6

Cohort effect on the well-being in %

	grade 1+2	grade 3+4	grade 5-7	grade 8-10	SUM
Counter cohorts disturb	38	63	50	29	45
Counter cohorts do not disturb	62	37	50	71	55
SUM	100	100	100	100	100
Cohort effect on staying in green areas in %					
Counter cohorts influence stay	15	50	10	43	26
Counter cohorts do not influence stay	85	50	90	57	74
SUM	100	100	100	100	100
N	13	8	10	7	38

Upon questioning the younger children on their dislike of counter cohorts, they responded that the older students would tease them or send them away:

Girl (grade 3): They always tease us, so we cannot play together (interview 29, paragraph 65).

The older children felt particularly disturbed by the noise of the younger ones:

Girl (grade 7): There would not be, I think, less screaming. Because they are only running around, the little ones (interview 33, paragraph 65).

## 6.5 Discussion

### *Nature experience*

The first important conclusion of this study is that nature experiences do occur on green schoolyards. For the children surveyed, these nature experience were not at the center of activity during the break. Depending on the age, there was a need for playing experiences or a need for communication among the children that aim to

satisfy their social group. Nevertheless, nature experiences took place on a regular basis. Passive nature experiences (aesthetic and recreational) were more significant than active nature experiences (scientific and ecological). This suggests that the schoolyard offers students, according to the Attention Restoration Theory (R. Kaplan & Kaplan, 1989), a nature experience value, which was demonstrated by Bagot et al. (2015) before. As a consequence, effects on the students can be expected, such as an improved school performance (Lopez et al., 2008) or a change in their attitude towards nature (Harvey, 1989). In principle, this confirms the potential of green schoolyards as a space for nature experiences. But the positive effects of nature experiences on, for example, the attitude towards nature or on school performance must be, again, tested empirically.

### ***Use of green areas***

Elementary school children felt more positive about and preferred to spend more time in green areas than in non-green areas. This is confirmed by the findings of Moore (1986, 1989) and Lucas & Dymont (2010). However, this preference did not apply to older students. They preferred non-green areas to green areas and justified their preference based on the social group's meet-up location in a non-green area to avoid the noisy younger children. The described activities of the children in green areas correspond with the expectations based on Malone & Tranter (2003) and Derecik (2013). The students use natural environment for activities with their peers. For elementary school children, this means to play together and for the students at secondary level this means communication. For some children, natural environments also offered an opportunity to be alone. Furthermore, intentional confrontations with nature take place. Malone & Tranter (2003) described these kinds of activities only at schools with a pedagogical supporting orientation. There was no difference between the schools. However, the pedagogical connection of schools to the schoolyard has not been recorded. However, the balancing effect of green areas on the separation of the sexes, as reported by Fjørtoft et al. (2009) and Moore (1989), did not become evident in this study. Girls preferred green areas more than boys.

### ***Cohort effects***

There were gender effects for certain nature experiences and for the preferences of green or non-green areas. Girls had more aesthetic and scientific nature

experiences than boys and they preferred green areas more than boys. However, no gender effects were identified in the activities taking place there. This is only partially consistent with the findings of Moore (1986), Dymont & Bell (2008a), Fjørtoft et al. (2009), and Lucas & Dymont (2010), who described a gender balancing effect of green schoolgrounds. In this study activities in green areas appeared to be gender neutral but not the preferences. However, this kind of balancing effect did not occur with regard to age cohorts. Younger children occupied green areas, while older students tried to avoid the younger children, by meeting their social group in non-green areas. This confirms the distribution of the schoolyard among class cohorts described by Derecik (2013). Here, the green design of schoolyard areas does not seem to influence this dynamic. However, as the older students based their retreat on cohort effects and not on the natural environment, it is possible that older students would make use of green areas, as long as these meet their needs for rest and communication and removed them from the presence of younger children. This could be achieved through design measures and, possibly, opportunities for separate areas. For this purpose, further investigations would be useful at, for example, secondary schools only.

### ***Limitations***

The desired extreme groups in the selection of the students could not be verified through the control. It is possible that the teachers had mostly chosen children with an above-average positive attitude towards nature. Another possibility is that the majority of children have an outstanding positive attitude or that a ceiling-effect is involved (CNI mean score 4.34, SD .39, 5-level Likert scale). Studies by Bragg et al. (2013) among children from England and Ernst & Theimer (2011) among children from the United States revealed similarly high CNI mean values (Bragg et al.: 4.41, SD .39, Ernst & Theimer: 3.9). Bragg et al. (2013) interpreted this in terms of a particularly pronounced connection to nature among the children. Ernst & Theimer (2011), in turn, suspected a ceiling-effect.

The scales of the CNI and the nature experience dimensions were used for a very wide age range (6-16 years). The CNI was recommended by Bragg et al. (2013) for the ages ranging from 8-12 and the scales for the nature experience dimensions were developed by Lude (2001, 2006) for adolescents from 14 years of age onwards. All items were adapted so that a 6-year-old could understand them and

tested on elementary school children; however, for a measurement with a scale covering such a large age span, there can be no presumption that a comparable reliability exists among the cohorts. Therefore, for this sample, the data can only be interpreted to a limited extent.

The wide age range of the children led to challenges during the interviews. The spectrum of competences that must be acquired for interviews with children is broad and differs significantly with different age levels. Here, the design of an interviewer team consisting of six people was a disadvantage. The individual conducted fewer interviews with fewer opportunities to integrate and practice the experiences and findings from group reflections. This meant that the interviews did not always reach their desired communication depth.

## 7. Zusammenfassende Ergebnisdiskussion

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der einzelnen Untersuchungsphasen zusammengeführt und diskutiert. Abschließend werden die verwendeten Methoden ergänzend zu den Diskussionen in den Veröffentlichungen reflektiert und ein Ausblick über den weiteren Forschungsbedarf gegeben.

### 7.1 Fragestellung 1

Die erste übergeordnete Fragestellung der Studie war: Wozu und in welchem Ausmaß nutzen Kinder naturnahe Schulhöfe? Dazu wurde zunächst der Naturkontakt der Kinder auf naturnahen Schulhöfen quantitativ erhoben und Einflussfaktoren auf den Naturkontakt bestimmt. Dann wurden qualitativ die Vorlieben der Kinder, ihre Aktivitäten und Kohorteneffekte untersucht.

Deutlich traten dabei Alterseffekte zu Tage. Jüngere Kinder haben sowohl in der Umgebungsdimension (environmental dimension; Anzahl von Kindern in naturnahen Räumen) als auch in der Handlungsdimension (behavioral dimension, Anzahl von Kindern mit Naturobjekten) mehr Naturkontakt als ältere Kinder. In der Umgebungsdimension unterscheiden sich Kinder der Klassen 1+2 von Kindern der Klassen 8-10 um den Faktor 9, in der Handlungsdimension um den Faktor 44 (vgl. S. 46ff.). Die Aussagen der interviewten Kinder aus der dritten Erhebungsphase deckten sich mit diesen quantitativen Befunden. Die Kinder präferierten entweder naturnahe oder naturferne Schulhofbereiche. Nur wenige hielten sich in beiden Bereichen ausgeglichen auf. Und die jüngeren Kinder bevorzugten in den meisten Fällen naturnahe, die älteren naturferne Bereiche. Die älteren Kinder gaben dabei nicht an, dass sie naturnahe Bereiche an sich ablehnten. Sie hielten sich bevorzugt in naturfernen Bereichen auf, weil sie sich dort mit ihren Freunden trafen. Warum sie dazu explizit naturferne Bereiche wählten, konnte nicht eindeutig geklärt werden. Allerdings gaben sie an, sich von jüngeren, lärmenden Kindern auf dem Schulhof gestört zu fühlen und diesen auszuweichen (vgl. S. 73ff.). Da die jüngeren Kinder sich in den naturnahen Bereichen aufhielten, könnte der Grund für den Rückzug der älteren aus naturnahen Bereichen in Kohorteneffekten liegen und nicht in der Ablehnung von Natur. Ähnliche Kohorteneffekte traten auch bei einer Untersuchung von Dericik (2013) auf, der Schulhöfe ohne naturnahe Bereiche untersucht hat. Auch bei dieser

Untersuchung zogen sich die älteren Schülerinnen und Schüler in die Randbereiche der Schulhöfe zurück.

Zur Nutzung von naturnahen Schulhofbereichen kann bislang angenommen werden, dass Kinder der Klassenstufen 1-4 diese gerne nutzen und dort Naturkontakt haben, aber für Kinder und Jugendliche der Sekundarstufe kann keine eindeutige Aussage getroffen werden, da nicht ausreichend Daten vorliegen, um Kohorteneffekte bei der Entscheidung gegen naturnahe Bereiche auszuschließen. Es scheint, dass Kohorteneffekte eine Rolle spielen, es kann aber kein Rückschluss auf das Verhalten der älteren Kinder und Jugendlichen gezogen werden, für den Fall, dass sie einen Schulhof oder einen Schulhofbereich für sich haben, ohne sich von jüngeren Kinder zurückziehen zu müssen. Dies müsste in einer weiteren Studie geklärt werden. Die vorliegenden Befunde zu Kindern im Grundschulalter haben allerdings große Relevanz, da sie die Annahmen, dass naturnahe Bereiche von Kindern angenommen werden und dort Naturkontakt stattfindet, für jüngere Kinder stärken.

Die Interviews zeigten Genderunterschiede bei der Nutzung der naturnahen Schulhofbereiche. Die befragten Mädchen gaben deutlich häufiger an, naturnahen Schulhofbereichen den Vorzug zu geben, als das Jungen taten. Allerdings traten keine Unterschiede auf bei der Art der Aktivitäten der Kinder und Jugendlichen in den Naturbereichen (vgl. S. 69ff.). Dies scheint einerseits Vorbefunden zu widersprechen, die naturnahen Schulhöfen einen Ausgleich von Unterschieden in der Schulhofnutzung durch die Geschlechter attestieren (A. C. Bell & Dymont, 2008; Fjørtoft et al., 2009; Lucas & Dymont, 2010; Moore, 1986), andererseits liegen auch Befunde vor, die nahelegen, dass Mädchen generell ein größeres Interesse an Natur haben (Bögeholz, 2002). Da hier nur qualitative Daten vorliegen, kann ohne eine quantitative Kontrolle keine allgemein gültige Aussage getroffen werden. Dieser Zusammenhang müsste für naturnahe Schulhöfe ebenfalls gesondert untersucht werden.

Im Verhältnis von Umgebungsdimension und Handlungsdimension des Naturkontakts zeigte sich eine große Diskrepanz. Der Anteil an Kindern, die sich in einem naturnahen Bereich aufhalten und sich dann auch direkt mit einem Naturobjekt beschäftigen ist relativ niedrig. Er ist bei Grundschulschülerinnen und -schülern sehr viel größer als bei Sekundarstufenschülerinnen und -schülern, aber

trotzdem, mit maximal 14% bei Kindern der Klassen 3+4, ist er nur gering (vgl. S. 46ff.). Eine mögliche Erklärung liefern auch hier die Interviews aus der dritten Erhebungsphase. Zu den Aktivitäten in naturnahen Bereichen wurden Handlungen ohne direkten Naturbezug häufiger genannt als solche mit Naturbezug. Bei den Aktivitäten ohne Naturbezug traten dann Altersunterschiede auf. Jüngere Kinder nutzten Naturbereiche vor allem, um gemeinsam mit Peers oder alleine zu spielen oder um sich zu bewegen, ältere Kinder nutzten die Bereiche vor allem zur Kommunikation mit Peers (vgl. S. 71ff.) Und auch hier finden sich vergleichbare Befunde bei den Untersuchungen von Derecik (2013) auf Schulhöfen ohne naturnahe Bereiche. Auch dort nutzen die jüngeren Kinder Schulhofbereiche zum Spiel und zur Bewegung und ältere zur Kommunikation. Es scheinen also grundsätzliche Bedürfnisse der Kinder und Jugendlichen vorzuliegen, die diese in der Unterrichtspause befriedigen wollen. Dazu nutzen sie, unter anderem, naturnahe Schulhofbereiche. Die Natur als Handlungsinhalt tritt während der Pausen in den Hintergrund. Ob dies ein Effekt ist, der nur für die spezielle Situation der Schulhofpausen gilt, ist möglich, kann hier aber nicht geklärt werden. Es besteht die Möglichkeit, dass das Verhalten der Kinder in einem Naturraum in der Freizeit außerhalb des Schulsettings anders verlaufen würde. In der Schule unterliegen die Kinder ausgeprägten sozialen Dynamiken und sie haben nur eine kurze Pause zwischen eventuell anspruchsvollen Unterrichtseinheiten, die sie ermüden und Kommunikation mit Freunden reduzieren.

Bedeutsam an dieser Stelle ist aber, dass Naturkontakt in der Umgebungsdimension vorkommt. Die interviewten Kinder halten sich in Naturbereichen auf, um dort spezifischen, oft nicht auf die Natur bezogenen Aktivitäten nachzugehen, und haben dabei Naturkontakt. Dies könnte Hinweise für die planerische Gestaltung von naturnahen Schulhöfen liefern, die eventuell von der Gestaltung von Naturspielplätzen außerhalb des Schulkontextes abweicht. Unterschiedliche Altersgruppen benötigen eventuell jeweils spezifische Umgebungen. Die jüngeren Kinder präferieren Umgebungen, die Bewegung und Spiel ermöglichen, die älteren Kinder präferieren Umgebungen, die Kommunikation mit Peers ermöglichen.

Die Befunde zum Einfluss der Gestaltungsmerkmale der naturnahen Schulhofbereiche auf den Naturkontakt zeigen Präferenzen, die ebenfalls



altersabhängig sind. Bei jüngeren Kindern erweisen sich vor allem solche Merkmale als positive Prädiktoren für Naturkontakt, die Bewegung ermöglichen, bei älteren Kindern sind dies solche, die Rückzug ermöglichen (vgl. S. 48 ). Damit können die Annahmen zu den altersabhängigen Nutzungspräferenzen aus den qualitativen Befunden quantitativ bestätigt werden. Außerdem können damit spezifische Merkmale identifiziert werden. Positiven Einfluss auf den Naturkontakt (Umgebungsdimension) bei jüngeren Kindern haben freie Laufflächen, Wege und Klettermöglichkeiten, bei älteren Kindern sind es ein hoher Strukturierungsgrad des Geländes und Rückzugsmöglichkeiten (vgl. S. 48). Gestaltungsmerkmale beeinflussen also die Nutzung der naturnahen Bereiche. Die Interviews zeigen aber auch, dass für ältere Kinder, die naturnahe Bereiche meiden, der Lärm der Jüngeren zwar der am häufigsten genannte Grund ist, aber auch die Ausstattung der Schulhofbereiche spielt eine Rolle. In diesem Fall zeichneten sich naturferne Bereiche durch Ausstattungen aus, die den naturnahen entweder fehlten oder dort als qualitativ schlechter wahrgenommen wurden. Dies waren zum Beispiel Fußballfelder oder Überdachungen (vgl. S. 59ff.). Demnach müsste es möglich sein, durch die gezielte Integration von bestimmten Merkmalen in naturnahe Bereiche den Naturkontakt auf Schulhöfen spezifisch für Altersgruppen zu verbessern.

### 7.2 Fragestellung 2

Die zweite übergeordnete Fragestellung war: Welche Art Naturerfahrungen finden in welchem Ausmaß statt? Dazu wurden Interviews in der dritten Erhebungsphase geführt, bei denen das Vorkommen von Naturerfahrungsdimensionen qualitativ und quantitativ geprüft wurde.

Dabei konnten vier auf dem Schulhof vorkommende Naturerfahrungsdimensionen identifiziert werden: Die ästhetische, die erholungsbezogene, die entdeckende und die naturschutzbezogene Naturerfahrungsdimension (aesthetic, recreational, scientific, nature conservation) (vgl. S. 66ff.). Bedeutsam ist dabei zunächst generell, dass bei den befragten Kindern Naturerfahrungen auf dem Schulhof vorkamen. Dies spielt eine große Rolle, da über die in der zweiten Erhebungsphase durchgeführten Beobachtungen nur Naturkontakt nachgewiesen werden konnte (vgl. S. 46ff.). Ob dieser Naturkontakt aber auch zu Auseinandersetzungsprozessen mit der Natur führt, die im Sinne von Bögeholz (1999) als Naturerfahrung gewertet werden können, konnte nicht direkt geschlossen werden. Zusätzliche

Unsicherheit bestand, da der vorkommende Naturkontakt vor allem in der Umgebungsdimension stattfand. Die Kinder halten sich in Naturbereichen auf dem Schulhof auf, meist ohne sich gezielt mit Naturobjekten zu beschäftigen. Die nun identifizierten Naturerfahrungsdimensionen zeigen das Vorkommen von Naturerfahrung, und entsprechen in ihrer Art und Verteilung den Mustern des Naturkontakts auf dem Schulhof. Die zwei häufigsten Naturerfahrungsdimensionen sind die ästhetische und die erholungsbezogene. Beide zeichnen sich durch eine passive Rezeption aus. Die Natur wird bei beiden als Hintergrund erfahren, der entweder als ästhetisch oder als erholungsfördernd wahrgenommen wird. Die zwei weniger häufig vorkommenden Naturerfahrungen sind die entdeckende und die umweltschutzbezogene. Beide treten in einer aktiven Rezeption auf. Es werden aktiv Naturobjekte untersucht, bzw. beobachtet oder es wird aktiv gehandelt, um Natur zu schützen (vgl. S. 66ff.). Im Kontrast zeigen Studien von Lude (2001, 2005), dass die entdeckende und die umweltschutzbezogene Naturerfahrungsdimension bei Umweltbildungsmaßnahmen am Häufigsten auftreten. Dort wird gezielt Wert auf Naturkontakt in der Handlungsdimension gelegt. Damit liegt ein Ergebnis vor, bei dem ein kausaler Zusammenhang zwischen der Art des vorkommenden Naturkontakts und der Art der vorkommenden Naturerfahrung angenommen werden kann. Der Naturkontakt kommt auf dem Schulhof vor allem in der Umgebungsdimension vor und die Naturerfahrung vor allem in Dimensionen, die sich durch passive Rezeption auszeichnen. Für die entdeckende und die umweltschutzbezogene Naturerfahrungsdimension ist jeweils Naturkontakt in der Handlungsdimension notwendig, der aber auf dem Schulhof nur wenig vorkommt. Dieser Zusammenhang spielt eine große Rolle, da er darauf hinweist, dass Kinder, obwohl sie sich auf dem Schulhof wenig aktiv mit der Natur beschäftigen, die Natur trotzdem bewusst wahrzunehmen scheinen und Naturerfahrungen stattfinden.

Die Ergebnisse zu den Naturerfahrungen liegen qualitativ vor, bzw. quantitativ mit einer kleinen Stichprobe. Deshalb sind weitere quantitative Kontrollen notwendig. Die hier aufgetretenen Tendenzen sind aber sehr ermutigend. Wenn sie sich weiter bestätigen, bedeutet das, dass ein Schulhof als „Kulisse“ für Bewegung und Kommunikation von Schülerinnen und Schülern ausreicht, um Naturerfahrungen zu vermitteln.

### 7.3 Methodendiskussion

Die Aussagekraft der Untersuchungsergebnisse ist limitiert durch verschiedene Validitätsaspekte. An dieser Stelle werden die in den Veröffentlichungen dargestellten Einschränkungen zusammenfassend dargestellt und ergänzt.

#### ***Phase I***

Die in Phase I durchgeführten Beobachtungen waren sehr offen gehalten und nur spezifiziert durch eine Fragestellung und eine weit gefasste Definition von zu beobachtenden Variablen. Weder bei den Beobachtungen noch bei der Codierung der Transkripte wurde die InterCoderreliabilität geprüft. Bei den Beobachtungen wäre eine Schärfung der zu Beobachtenden Variablen in einer zyklischen Anpassung des Messinstruments mit mehreren Beobachtern sinnvoll gewesen. Dasselbe Vorgehen hätte auch die Validität bei der Kategorienbildung und Kodierung verbessert. Auf ein solches Vorgehen wurde verzichtet, da die Phase I der Hypothesenbildung dienen sollte und die in die Hypothesen eingehenden Ergebnisse in Phase II quantitativ überprüft wurden.

#### ***Phase II***

Die Expertenbefragung zur Validität des Messkonstrukts in Phase II ergab ein nur mittelmäßiges Ergebnis für die Messung des Alters der Kinder. Eine darauf durchgeführte Testbeobachtung von 60 Minuten in drei Schulpausen zeigte für die Unterscheidung der Alterskohorten bei der Zählung von Kindern eine InterCoderreliabilität von  $\kappa = 0,7$ ,  $p < 0,001$ . Für die Unterscheidung der Alterskohorten bei der Zählung des Umgangs mit Naturobjekten eine InterCoderreliabilität von  $\kappa = 0,76$ ,  $p < 0,001$ . Diese Werte sind befriedigend, hätten aber durch die Markierung der Kinder z.B. mit Armbinden deutlich verbessert werden können. Dabei ist unklar, wie weit dies das Verhalten der Kinder verändert hätte. Aber vor allem lag keine Genehmigung dafür vor. Es gibt nur sehr wenige Schulen mit naturnah gestaltetem Schulhof der von Kindern der Klassen 1-10 genutzt wird. Das Ziel war, möglichst wenig in die innerschulischen Abläufe einzugreifen, um die Schwelle zur Teilnahme an der Studie für die Schulen möglichst niedrig zu halten. Eine Markierung hätte Fragen und Einsprüche von Eltern nach sich gezogen und die Markierungen hätten von den Lehrern in der Unterrichtszeit vorgenommen werden müssen. Deshalb wurde eine Genehmigung

nur für Beobachtungen ohne Markierung der Kinder beantragt. Eine weitere Option wäre das Markieren von gezielt ausgewählten Kindern mit GPS-Trackern gewesen. Da dabei nicht alle Kinder markiert worden wären, sondern nur solche, deren Eltern ihr Einverständnis gegeben hätten, wäre eine Genehmigung wahrscheinlich gewesen. Allerdings sprach der hohe technische und finanzielle Aufwand gegen diese Option.

Die große Stichprobe führte zu signifikanten Ergebnissen bei sehr geringen Effekten. Dies zeigt sich vor allem bei den Regressionsmodellen. Dort treten schwache Effekte und geringe Varianzaufklärungen auf. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss deshalb die große Stichprobe mit berücksichtigt werden.

Bei dem vorliegenden Design wurden Beobachtungsminuten als Fälle untersucht. Die Anzahl der Kinder in einem Beobachtungsbereich war eine abhängige Variable. Zusammenhänge mit einzelnen Kindern konnten dabei nicht erfasst werden. Deshalb konnten personenbezogene Variablen, wie Interessen, sozioökonomischer Hintergrund oder auch Unterrichtsfächer vor der Pause, nicht integriert werden. Damit konnten eventuell relevante Variablen nicht kontrolliert werden, die aber im stark durch soziale Dynamiken dominierten Setting Schule eine Rolle spielen könnten. Eine solche Erfassung wäre möglich gewesen mit einem Design, das einzelne Kinder als Fälle erfasst. Dies hätte mit GPS-Trackern und einem Fragebogen vor der Pause sinnvoll umgesetzt werden können. Aber wie bereits erläutert sprachen der technische und finanzielle Aufwand dagegen.

Die einzelnen Fälle, die beobachteten Minutenintervalle, sind nicht vollständig unabhängig voneinander. Wenn sich ein Kind eine Minute in einem Bereich aufhält, dann beginnt die nächste Minute nicht neutral, sondern die Wahrscheinlichkeit ist größer, dass es in der nächsten Minute immer noch dort ist. Ein Design das eine serielle Analyse der Beobachtungsintervalle durchgeführt hätte, wäre präziser gewesen. Allerdings hätten auch dann die Kinder entweder markiert werden müssen, oder die Beobachtung hätte über eine Videografie durchgeführt werden müssen, denn es hätte erfasst werden müssen, dass sich z.B. Kind 1 in den Minuten 1-3 in einem Bereich aufhält. Das wäre für einen Beobachter ohne technische Hilfsmittel nur schwer umzusetzen gewesen.

Es wurden insgesamt nur drei Schulen untersucht. Da es ein sehr breites Spektrum an unterschiedlich gestalteten Schulhöfen gibt, müssten weitere Untersuchungen

an noch mehr Schulen durchgeführt werden, um die Ergebnisse verallgemeinern zu können.

### ***Phase III***

Bei der Interpretation der statistischen Skalen (CNI nach Cheng & Monroe 2012 und Naturerfahrungsdimensionen nach Lude 2001) sind mehrere Beschränkungen zu berücksichtigen. Die Stichprobe war über ein breites Altersspektrum gefächert. Die Empfehlungen für die Skalen deckten jeweils nur einen Teil des Altersspektrums ab. Für eine genaue Messung hätten für Altersgruppen unterschiedliche Skalen verwendet werden müssen. Darauf wurde beim CNI verzichtet, da er nur zur Kontrolle der Extremgruppenauswahl durch die Lehrer verwendet werden sollte, ohne den Anspruch, weitere Daten zu liefern. Eine Skala zur Identifikation von Naturerfahrungen bei Grundschulkindern liegt bislang nicht vor. Deshalb wurden die für den Schulhof relevanten Items von Lude (2001) sprachlich an das Grundschulniveau angepasst und ihre Verständlichkeit getestet. Bei der Interpretation muss nun beachtet werden, dass die Ergebnisse eingeschränkt interpretiert werden müssen und nicht verallgemeinert werden können. Es kann auch keine Aussage getroffen werden über Entwicklungen die im Längsschnitt über Alterskohorten hinweg verlaufen.

Die breite Altersspanne der Kinder war auch bei der Durchführung der Interviews eine Herausforderung. Es verlangt hohe Interviewer-Kompetenzen und Übung, ergiebige Interviews mit Kindern zu führen. Die benötigten Kompetenzen unterscheiden sich für die Altersgruppen von 6 bis 16 Jahren stark. Dies führt zu einer erhöhten Komplexität in den Anforderungen an den Interviewer und zu einem erhöhten Übungs- und auch Reflexionsbedarf. Die Kinder sollten direkt nach der Pause auf dem Schulhof interviewt werden. Deshalb war das Design so angelegt, dass jeweils sechs Interviewer gleichzeitig sechs Kinder auf dem Schulhof befragen. Dies führte aber auch dazu, dass der einzelne Interviewer nur noch maximal sieben Interviews führte. Dadurch fehlte Übung, die sich dadurch bemerkbar machte, dass die Interviews nicht immer die erwünschte inhaltliche Tiefe erreichten.

### 7.4 Ausblick

Weitere Forschungen sind zunächst notwendig um die hier vorliegenden Ergebnisse zu prüfen. Die aufgetretenen Effekte sind für Planungsentscheidungen in der Schulentwicklung der nächsten Jahre relevant. Deshalb sollten mehr Schulen in Untersuchungen eingebunden werden, um eine breitere Datenbasis zu schaffen.

Des Weiteren traten Fragen auf, die der Untersuchung bedürfen, um Empfehlungen für altersangepasste Schulhofgestaltungen geben zu können. Bislang kann nur geschlussfolgert werden, dass ältere Kinder und Jugendliche auf einem Schulhof ohne jüngere Kinder naturnahe Bereiche nutzen, wenn sie spezifische Gestaltungsmerkmale vorfinden. Dies müsste aber noch empirisch belegt werden.

Die Befunde aus Phase III zu vorkommenden Naturerfahrungen liegen bislang nur qualitativ und mit einer kleinen Stichprobe vor. Außerdem war das Messinstrument nicht ausreichend an das breite Altersspektrum angepasst um Ergebnisse verallgemeinern zu können. Hier wäre deshalb eine quantitative Untersuchung angebracht.

Ein weiterer Schritt wäre, zu prüfen, ob die vorkommenden Naturerfahrungen Einfluss auf Einstellungen und Verhalten der Kinder an den Schulen haben. Dazu ist eine quantitative Untersuchung der Einstellung gegenüber der Natur mit einer Kontrollgruppe vorgesehen, die ursprünglich Teil der vorliegenden Studie war, aber dann durch die im Untersuchungskontext wichtigeren Interviews ersetzt wurde.

## 8. Literaturverzeichnis

- Aguirre-Bielschowsky, I., Freeman, C., & Vass, E. (2012). Influences on children's environmental cognition: A comparative analysis of New Zealand and Mexico. *Environmental Education Research*, 18(1), 91–115.
- Appleton, J. (1975). *The experience of landscape*. New York: J. Wiley & Sons.
- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (Ed.). (2016). *Bildung in Deutschland 2016: ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung und Migration*.
- Bagot, K. L., Allen, F. C. L., & Toukhsati, S. (2015). Perceived restorativeness of children's school playground environments: Nature, playground features and play period experiences. *Journal of Environmental Psychology*, 41, 1–9.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.11.005>
- Beach, B. A. (2003). Rural children's play in the natural environment. In D. E. Lytle (Ed.), *Play and educational theory and practice*. (pp. 183–194). Westport, CT US: Praeger Publishers/Greenwood Publishing Group. Retrieved from <http://www.redi-bw.de/db/ebsco.php/search.ebscohost.com/login.aspx%3fdirect%3dtrue%26db%3dpsych%26AN%3d2003-06677-010%26site%3dehost-live>
- Bell, A. C., & Dymont, J. E. (2008). Grounds for health: The intersection of green school grounds and health-promoting schools. *Environmental Education Research*, 14(1), 77–90.
- Bell, S., Hamilton, V., Montarzino, A., Rothnie, H., Travlou, P., & Alves, S. (2008). Greenspace scotland research report. Retrieved from <http://www.greenspacescotland.org.uk/greenspace-and-quality-of-life.aspx>
- Berger, R. (2008). Going on a journey: a case study of nature therapy with children with a learning difficulty. *Emotional and Behavioural Difficulties*, 13(4), 315–326.
- Berglez, R. (2005). Beobachtungen und qualitative Befragungen in Naturerfahrungsräumen und konventionellen Spielplätzen. In

- Naturerfahrungsräume im besiedelten Bereich* (pp. 50–89). Nürtingen: Hochschulbund Nürtingen/Geislingen e.V.
- Bixler, R. D., Floyd, M. F., & Hammitt, W. E. (2002). Environmental socialization: Quantitative tests of the childhood play hypothesis. *Environment and Behavior*, 34(6), 795–818.
- Bögeholz, S. (1999). *Qualitäten primärer Naturerfahrung und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln*. Opladen: Leske + Budrich.
- Bögeholz, S. (2002). An empirical study of gender differences relevant to environmental education. In U. Pasero & A. Gottburgensen (Eds.), *Wie natürlich ist Geschlecht? Gender und die Konstruktion von Natur und Technik* (pp. 215–227). Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Bögeholz, S. (2006). Nature experience and its importance for environmental knowledge, values and action: recent German empirical contributions. *Environmental Education Research*, 12(1), 65–84.
- Boldemann, C., Blennow, M., Dal, H., Mårtensson, F., Raustorp, A., Yuen, K., & Wester, U. (2006). Impact of preschool environment upon children's physical activity and sun exposure. *Preventive Medicine*, 42, 301–308.
- Braches-Chyrek, R., & Röhner, C. (Eds.). (2016). *Kindheit und Raum* (1. Auflage). Opladen Berlin Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- Bragg, R., Wood, C., Barton, J., & Pretty, J. (2013). Measuring connection to nature in children aged 8-12: A robust methodology for the RSPB. University of Essex.
- Brügger, A., Kaiser, F. G., & Roczen, N. (2011). One for all? Connectedness to nature, inclusion of nature, environmental identity, and implicit association with nature. *European Psychologist*, 16(4), 324–333.  
<https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000032>
- Carlson, A. (2009). *Nature and landscape*. New York: Columbia University Press.
- Cheng, J. C.-H., & Monroe, M. C. (2012). Connection to nature: Children's affective attitude toward nature. *Environment and Behavior*, 44(1), 31–49.
- Derecik, A. (2013). Das Potential des Schulhofs für die Entwicklung von Heranwachsenden. *Sportwissenschaft*, 43(1), 34–46.



- Dyment, J. E. (2005). Gaining Ground: The Power and Potential of School Ground Greening in the Toronto District School Board. Retrieved from <http://www.evergreen.ca/en/resources/school-ground-greening/research-and-policy/>
- Dyment, J. E., & Bell, A. C. (2008a). Grounds for movement: Green school grounds as sites for promoting physical activity. *Health Education Research*, 23(6), 952–962.
- Dyment, J. E., & Bell, A. C. (2008b). “Our garden is colour blind, inclusive and warm”: reflections on green school grounds and social inclusion. *International Journal of Inclusive Education*, 12(2), 169–183.
- Dyment, J. E., Bell, A. C., & Lucas, A. J. (2009). The relationship between school ground design and intensity of physical activity. *Children’s Geographies*, 7(3), 261–276.
- Ernst, J., & Theimer, S. (2011). Evaluating the effects of environmental education programming on connectedness to nature. *Environmental Education Research*, 17(5), 577–598.
- Faber Taylor, A., & Kuo, F. E. (2009). Children With Attention Deficits Concentrate Better After Walk in the Park. *Journal of Attention Disorders*, 12(5), 402–409.
- Faber Taylor, A., Kuo, F. E., & Sullivan, W. C. (2001). Coping with ADD - The Surprising Connection to Green Play Settings. *Environment and Behavior*, 33(1), 54–77.
- Faber Taylor, A., Wiley, A., Kuo, F. E., & Sullivan, W. C. (1998). Growing up in the Inner City - Green Spaces as Places to Grow. *Environment and Behaviour*, 30(1), 3–27.
- Fisman, L. (2005). The Effects of Local Learning on Environmental Awareness in Children: An Empirical Investigation. *The Journal of Environmental Education*, 36(3), 39–50.
- Fjørtoft, I. (2004). Landscape as Playscape: The Effects of Natural Environments on Children’s Play and Motor Development. *Children, Youth and Environments*, 14(2), 21–44.

- Fjørtoft, I., Kristoffersen, B., & Sageie, J. (2009). Children in schoolyards: Tracking movement patterns and physical activity in schoolyards using global positioning system and heart rate monitoring. *Landscape and Urban Planning*, 93(3), 210–217.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.07.008>
- Fjørtoft, I., & Sageie, J. (2000). The natural environment as a playground for children Landscape description and analyses of a natural playscape. *Landscape and Urban Planning*, 48, 83–97.
- Gebauer, M. (2007). *Kind und Naturerfahrung: naturbezogene Konzeptbildung im Kindesalter*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
- Gebauer, M., & Harada, N. (2005). Wie Kinder die Natur erleben- Ergebnisse einer kulturvergleichenden Studie in Japan und Deutschland. In U. Unterbruner & Forum Umweltbildung (Eds.), *Natur erleben* (pp. 45–61). Innsbruck, Wien, Bozen: Studien Verlag.
- Gebhard, U. (2013). *Kind und Natur: Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung*. [S.l.]: VS Verlag für Sozialwissenschaft.
- Gerrig, R. J. (2013). *Psychology and life* (20th ed). Boston: Pearson.
- Grahn, P., Mårtensson, F., Lindblad, B., Nilsson, P., & Ekman, A. (1997). Ute på Dagis Stad and Land. Retrieved from [http://www.friluftsframjandet.se/c/document\\_library/get\\_file?folderId=4413355&name=DLFE-61101.pdf](http://www.friluftsframjandet.se/c/document_library/get_file?folderId=4413355&name=DLFE-61101.pdf)
- Griffiths, E., Elniff-Larsen, A., & Jones, L. (2010). Evaluation of the Ysgol Llanfair Forest School. Retrieved from <http://www.forestry.gov.uk/forestry/INFD-8PKKXQ>
- Häfner, P. (2002). *Natur- und Waldkindergärten in Deutschland - eine Alternative zum Regelkindergarten in der vorschulischen Erziehung*. Retrieved from <http://www.ub.uni-heidelberg.de/archiv/3135>
- Hallmann, S., Klöckner, C. A., Beisenkamp, A., & Kuhlmann, U. (2005). Freiheit, Ästhetik oder Bedrohung? Wie Kinder Natur bewerten. *Umweltpsychologie*, 9(2), 88–108.

- Han, K.-T. (2009). Influence of Limitedly visible Leafy Indoor Plants on the Psychology, Behavior, and Health of Students at a Junior High School in Taiwan. *Environment and Behavior*, 41(5), 658–692.
- Harvey, M. R. (1989). The Relationship between Children's Experiences with Vegetation on School Grounds and Their Environmental Attitudes. *Journal of Environmental Education*, 21(2), 9–15.
- Haug, E., Torsheim, T., Sallis, J. F., & Samdal, O. (2010). The characteristics of the outdoor school environment associated with physical activity. *Health Education Research*, 25(2), 248–256.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The Experience of Nature - A Psychological Perspective*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kaplan, S., & Kaplan, R. (2003). Health, Supportive Environments, and the Reasonable Person Model. *American Journal of Public Health*, 93(9), 1484–1489.
- Kellert, S. R., & Wilson, E. O. (1993). *the biophilia hypothesis*. Washington, D.C: Island Press.
- Kelz, C., Evans, G. W., & Röderer, K. (2015). The restorative effects of redesigning the schoolyard: A multi-methodological, quasi-experimental study in rural Austrian middle schools. *Environment and Behavior*, 47(2), 119–139.  
<https://doi.org/10.1177/0013916513510528>
- Kiener, S. (2003). Kindergärten in der Natur - Kindergärten in die Natur? Fördert das Spielen in der Natur die Entwicklung der Motorik und Kreativität von Kindergartenkindern? Retrieved from <http://dusse-verusse.ch/icc.asp?oid=8630>
- Kiener, S., & Stucki, S. (2001). Evaluation Naturspielgruppe Duse Verusse - Zusammenfassung Elternbefragung. Retrieved from <http://dusse-verusse.ch/icc.asp?oid=8630>
- Kuckartz, U. (2014). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (3., überarbeitete Auflage). Weinheim Basel: Beltz Juventa.

- Kuo, F. E., & Faber Taylor, A. (2004). A Potential Natural Treatment for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Evidence From a National Study. *American Journal of Public Health*, 94(9), 1580–1586.
- Lettieri, R. (2004). Evaluationsbericht des ersten öffentlichen Waldkindergartens der Schweiz. In B. Gugerli-Dolder, M. Hüttenmoser, & P. Lindemann-Matthies (Eds.), *Was Kinder beweglich macht - Wahrnehmungs- und Bewegungsförderung im Kindergarten* (pp. 76–81). Zürich: Verlag Pestalozzianum.
- Lopez, R., Campbell, R., & Jennings, J. (2008). Schoolyard improvements and standardized test scores: an ecological analysis. *Research Brief - Mauricio Gaston Institute for Latino Community Development and Public Policy - University of Massachusetts Boston*. Retrieved from [http://www.peecworks.org/peec/peec\\_research/S0179AB22-0179AB29](http://www.peecworks.org/peec/peec_research/S0179AB22-0179AB29)
- Louv, R. (2005). *Last child in the woods: saving our children from nature-deficit disorder* (1st ed). Chapel Hill, NC: Algonquin Books of Chapel Hill.
- Louv, R. (2013). *Das letzte Kind im Wald: geben wir unseren Kindern die Natur zurück ; [mit 80 Umweltaktionen für unsere Kinder]*. (A. Nohl, Trans.). Freiburg Basel Wien: Herder.
- Lovasi, G. S., Quinn, J. W., Neckerman, K. M., Perzanowski, M. S., & Rundle, A. (2008). Children living in areas with more street trees have lower prevalence of asthma. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 62(7), 647–649.
- Lucas, A. J., & Dymont, J. E. (2010). Where do children choose to play on the school ground? The influence of green design. *Education 3-13*, 38(2), 177–189.
- Luchs, A., & Fikus, M. (2012). Urbane Spiel- und Bewegungsräume - Untersuchung zum freien Spiel von Kindern im öffentlichen Raum. In *Zukunfts-Handbuch Kindertageseinrichtungen - Begleit-CD Bildung und Soziales* (pp. 4118–4229). Regensburg: Walhalla.
- Lude, A. (2001). *Naturerfahrung und Naturschutzbewusstsein*. Innsbruck: Studien Verlag.
- Lude, A. (2005). Naturerfahrung und Umwelthandeln - Neue Ergebnisse aus Untersuchungen mit Jugendlichen. In U. Unterbruner & Salzburger Tagung

- (Eds.), *Natur erleben: Neues aus Forschung und Praxis zur Naturerfahrung ; eine Publikation des Interfakultären Fachbereichs "Erziehungswissenschaft - Fachdidaktik - LehrerInnenbildung" an der Universität Salzburg und des Forum Umweltbildung* (pp. 65–84). Innsbruck [u.a.]: Studien-Verl.
- Lude, A. (2006a). In der Schule drinnen und privat draußen...? Studien zur Naturerfahrung von Jugendlichen. In B. Hiller & M. A. Lange (Eds.), *Bildung für nachhaltige Entwicklung - Perspektiven für die Umweltbildung - Heft 16* (pp. 133–155). Münster: Zentrum für Umweltforschung.
- Lude, A. (2006b). Natur erfahren und für die Umwelt handeln - zur Wirkung von Umweltbildung. *NNA-Berichte*, 19(Heft 2), 18–33.
- Malone, K., & Tranter, P. J. (2003). School Grounds as Sites for Learning: Making the most of environmental opportunities. *Environmental Education Research*, 9(3), 283–303.
- Martin, S. C. (2003). The Influence of Outdoor Schoolyard Experiences on Students' Environmental Knowledge, Attitudes, Behaviors, and Comfort Levels. *Journal of Elementary Science Education*, 15(2), 51–63.
- Mayer, J., & Horn, F. (1993). Formenkenntnis - wozu? *Unterricht Biologie*, (189), 4–13.
- Meske, M. (2011). *"Natur ist für mich die Welt". Lebensweltlich geprägte Naturbilder von Kindern. 1. Aufl.* Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwissenschaften.  
Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-531-92760-2>
- Moore, R. C. (1986). The power of nature orientations of girls and boys toward biotic and abiotic play settings on a reconstructed schoolyard. *Children's Environments Quarterly*, 3(3), 52–69.
- Moore, R. C. (1989). Before and after Asphalt: Diversity as an ecological measure of quality in children's outdoor environments. In M. N. Bloch (Ed.), *The ecological context of children's play* (pp. 191–213). Norwood: Ablex.
- Murray, R. (2003). Forest School Evaluation Project - A Study in Wales. Retrieved from [http://www.forestry.gov.uk/pdf/ForestSchoolWalesReport.pdf/\\$FILE/ForestSchoolWalesReport.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/ForestSchoolWalesReport.pdf/$FILE/ForestSchoolWalesReport.pdf)

- O'Brien, E. (2005). The impact of trees on the well-being of residents on two inner-London social housing estates. Retrieved from <http://www.forestry.gov.uk/>
- O'Brien, L., & Murray, R. (2005). "Such enthusiasm – a joy to see" An evaluation of Forest School in England. Retrieved from [http://www.forestry.gov.uk/pdf/ForestSchoolEnglandReport.pdf/\\$FILE/ForestSchoolEnglandReport.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/ForestSchoolEnglandReport.pdf/$FILE/ForestSchoolEnglandReport.pdf)
- O'Brien, L., & Murray, R. (2006). *A marvellous opportunity for children to learn: a participatory evaluation of forest school in England and Wales*. Farnham, Surrey: Forest Research. Retrieved from [http://www.forestry.gov.uk/pdf/fr0112forestschoolsreport.pdf/\\$FILE/fr0112forestschoolsreport.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/fr0112forestschoolsreport.pdf/$FILE/fr0112forestschoolsreport.pdf)
- O'Brien, L., & Murray, R. (2007). Forest School and its impacts on young children: Case studies in Britain. *Urban Forestry & Urban Greening*, 6, 249–265.
- Orians, G. H. (1980). Habitat selection. General theory and applications to human behavior. In J. S. Lockhead (Ed.), *The evolution of human social behavior*. Chicago: Elsevier.
- Ozdemir, A., & Yilmaz, O. (2008). Assessment of outdoor school environments and physical activity in Ankara's primary schools. *Journal of Environmental Psychology*, 28(3), 287–300.
- Palmberg, I. E., & Kuru, J. (2000). Outdoor activities as a basis for environmental responsibility. *The Journal of Environmental Education*, 31(4), 32–36.
- Pappler, M., & Witt, R. (2001). *Natur-Erlebnis-Räume: neue Wege für Schulhöfe, Kindergärten und Spielplätze: [gemeinsam mit Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen planen, bauen und pflegen ; mit CD-ROM!]*. Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Proshansky, H. M. (1987). The field of environmental psychology: Securing is future. In D. Stokols & I. Altmann (Eds.), *Handbook of environmental psychology* (pp. 1467–1488). New York: Wiley.
- Raith, A. (2015). Informal nature experience on the school playground. *International Journal for Transformative Research*, 2(1), 18–25.
- Raith, A., & Lude, A. (2014). *Startkapital Natur*. München: oekom.

- Schaal, S., Haas, A., Schaal, S., & Lude, A. (2015). BioDiv2Bo - theoretical model and scale development for location-based biodiversity GeoGames. *Proposal ESERA 2015*.
- Schemel, H.-J., & Müller, C. (2010). Bewegungsräume im Wohnumfeld zur Förderung der Gesundheit von älteren Kindern - Ein Leitfaden für Kommunen und Bürgergruppen. Retrieved from <http://www.abafachverband.org/index.php?id=1317>
- Schemel, H.-J., Reidl, K., & Blinkert, B. (2005). Naturerfahrungsräume im besiedelten Bereich. *Naturschutz Und Landschaftsplanung*, 37(1), 5–15.
- Scholz, U., & Krombholz, H. (2007). Untersuchung zur körperlichen Leistungsfähigkeit von Kindern aus Waldkindergärten und Regelkindergärten. *Motorik - Zeitschrift Für Motopädagogik Und Mototherapie*, März 2007(1), 17–22.
- Steg, L., Berg, A. E. van den, & de Groot, J. I. M. (Eds.). (2012). *Environmental psychology: an introduction*. Chichester, West Sussex ; Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Steinhardt, U., Blumenstein, O., & Barsch, H. (2005). *Lehrbuch der Landschaftsökologie*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Storli, R., & Hagen, T. L. (2010). Affordances in outdoor environments and children's physically active play in pre-school. *European Early Childhood Education Research Journal*, 18(4), 445–456.
- Thomas, G., & Thompson, G. (2004). *A child's place: why environment matters to children*. London: Green Alliance.
- Titman, W. (1994). *Special places, special people: the hidden curriculum of school grounds*. Godalming: WWF.
- Trautmann, T. (2010). *Interviews mit Kindern: Grundlagen, Techniken, Besonderheiten, Beispiele* (1. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Tuan, Y. (1974). *Tropophilia*. Engelwood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420–421.

- Van den Berg, A. E., & van den Berg, C. G. (2011). A comparison of children with ADHD in a natural and built setting. *Child: Care, Health and Development*, 37(3), 430–439.
- Waite, S., & Rea, T. (2006). Pedagogy or place?: attributed contributions of outdoor learning to creative teaching and learning. Retrieved from <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/162159.doc>
- Wells, N. M., & Evans, G. W. (2003). Nearby Nature - A Buffer of Life Stress Among Rural Children. *Environment and Behaviour*, 35(3), 311–330.
- Wheeler, B. W., Cooper, A. R., Page, A. S., & Jago, R. (2010). Greenspace and children's physical activity: A GPS/GIS analysis of the PEACH project. *Preventive Medicine*, 51, 148–152.
- Wolch, J., Jerrett, M., Reynolds, K., McConell, R., Chang, R., Dahmann, N., ... Berhane, K. (2011). Childhood obesity and proximity to urban parks and recreational resources: A longitudinal cohort study. *Health & Place*, 17, 207–214.



## 9. Anhang:

### 9.1 Kategorisierungsprotokoll für Beobachtungsbereiche Phase II

**Schulhofkategorisierung - Schule:**

**Datum:**

**Beobachtungsbereich:**

Kategorie 1: Vertikalstruktur (Vegetation)

Schicht	Höhe	Punkte
<b>Krautschicht</b>	H <sub>1</sub> : bis 20cm	
	H <sub>2</sub> : 21 bis 50cm	
	H <sub>3</sub> : 51 bis 100cm	
	H <sub>4</sub> : höher 100cm	
<b>Strauchschicht</b>	S1: unter 150cm	
	S2: über 150cm	
<b>Baumschicht</b>	T: über 5m	
<b>Summe:</b>		

Kategorie 2: Horizontalstruktur (Geländestrukturierung)

	Zwischenpunkte	Fläche	Punkte
<b>Oberflächenmodellierung</b>			
<b>Strukturierungselemente</b>			
<b>Summe:</b>			

Kategorie 3: funktionale Ausstattung

Ersterfassung:


Kategorisierung:


9.2 Beobachtungsprotokoll Phase II

Beobachtung Schule: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Bereich: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

	1+2	3+4	5-7	8-10	Σ
1	Kinder:				
	nat. HG:				
2	Kinder:				
	nat. HG:				
3	Kinder:				
	nat. HG:				
4	Kinder:				
	nat. HG:				
5	Kinder:				
	nat. HG:				
6	Kinder:				
	nat. HG:				
7	Kinder:				
	nat. HG:				
8	Kinder:				
	nat. HG:				
9	Kinder:				
	nat. HG:				
10	Kinder:				
	nat. HG:				
11	Kinder:				
	nat. HG:				
12	Kinder:				
	nat. HG:				
13	Kinder:				
	nat. HG:				
14	Kinder:				
	nat. HG:				
15	Kinder:				
	nat. HG:				

	1+2	3+4	5-7	8-10	Σ
16	Kinder:				
	nat. HG:				
17	Kinder:				
	nat. HG:				
18	Kinder:				
	nat. HG:				
19	Kinder:				
	nat. HG:				
20	Kinder:				
	nat. HG:				
21	Kinder:				
	nat. HG:				
22	Kinder:				
	nat. HG:				
23	Kinder:				
	nat. HG:				
24	Kinder:				
	nat. HG:				
25	Kinder:				
	nat. HG:				
26	Kinder:				
	nat. HG:				
27	Kinder:				
	nat. HG:				
28	Kinder:				
	nat. HG:				
29	Kinder:				
	nat. HG:				
30	Kinder:				
	nat. HG:				

### 9.3 Leitfragebogen Phase III

#### Interview

Begrüßen - Platz suchen - Small-talk

„Wir beginnen mit Fragen, die eigentlich gar keine Fragen sind. Ich sage etwas und du sagst mir, ob das stimmt oder nicht. Und zwar mit dieser Karte. Hier siehst du Smileys, die entweder lachen, das heißt „stimmt genau“ oder traurig sind, das heißt „stimmt gar nicht“, oder so dazwischen. Du zeigst einfach auf den passenden Smiley. Wir machen mal ein Beispiel: „Ich mag Karottengemüse“ Stimmt das? ...

#### A: Naturverbundenheit (Skala grün)

1. Ich mag es, Geräusche in der Natur zu hören.
2. Ich mag es, Blumen in der Natur zu sehen.
3. Wenn ich traurig bin, gehe ich gern nach draußen und freue mich an der Natur.
4. Wenn ich in der Natur bin, fühle ich mich entspannt (werde ich ruhig).
5. Ich helfe gern bei der Gartenarbeit.
6. Steine und andere Dinge in der Natur sammeln macht Spaß.
7. Draußen sein macht mich glücklich.
8. Wenn die Tiere, die in der Natur leben, verletzt werden, macht mich das traurig.
9. Ich möchte, dass die Tiere draußen in einer sauberen Natur leben.
10. Ich fasse Tiere und Pflanzen gerne an.
11. Auf Tiere Rücksicht zu nehmen ist wichtig für mich.
12. Die Menschen sind Teil der Natur.
13. Die Menschen können nicht ohne Pflanzen und Tiere leben.
14. Was ich tue verändert die Natur.
15. Müll vom Boden aufzuheben, kann der Natur helfen.
16. Menschen haben nicht das Recht, die Natur zu verändern.

Jetzt kommen ganz normale Fragen.

#### B: Nutzung naturnaher Bereiche

##### anteilige Nutzung naturnaher und naturferner Bereiche

1. Auf eurem Schulhof gibt es Bereiche mit Natur und Bereiche ohne Natur. Wo hältst du dich in der Pause häufiger auf?
  - a. Warum bist du dort häufiger?
2. Welche Stellen magst du auf dem Schulhof am liebsten?
  - a. Was gefällt dir an diesen Stellen besonders gut?
  - b. Macht es einen Unterschied ob dieser Bereich Natur hat oder nicht?
3. Gibt es etwas, das dich an den anderen Schulhofbereichen stört?

##### Einfluss anderer Alterskohorten

4. Wenn auf dem Schulhof gar keine älteren/jüngeren Schüler wären, würdest du dann an einer anderen Stelle spielen/sein?
5. Was wäre für dich anders, wenn ihr Grundschulkindern/ihr ältere Schüler unter euch wärt.

##### Handlungsgegenstände in naturnahen Bereichen

6. Wenn du in einem Bereich mit Natur bist, was tust du dann dort?
  - a. kommt es auch vor, dass du dich dort mit der Natur beschäftigst?  
(z.B. mit Ästen spielst, Pflanzen anschaut, Blumen pflückst oder ein Tier beobachtest?)
  - b. Wie häufig kommt das vor?

### Bedeutung von Ausstattungsmerkmalen

7. Wie müsste ein Schulhof mit Natur aussehen, damit er genau richtig ist?
  - a. (müsste er z.B. eine Wiese zum Laufen haben, oder etwas zum Klettern, einen Bach oder eine Bank zum Sitzen)

### Naturkontakt in der Freizeit

8. Bist du auch in deiner Freizeit in der Natur?
  - a. Was tust du dann?
  - b. Wie häufig kommt das vor?

### C: Naturerfahrungsdimensionen (Skala rot)

1. Hast du schon einmal auf dem Schulhof die Blüten gerochen?
  - a. Wie hat es gerochen?
  - b. Wie oft kommt das vor (Skala)?

Zeig es mir bitte wieder mit den Smileys. Kommt es sehr oft, oder nie vor...?

Hast du dir schon einmal die Farben der Pflanzen angesehen?

- a. Wie haben sie ausgesehen?
- b. Wie oft kommt das vor (Skala)?

Hast du schon einmal die Insekten summen gehört?

- a. Wie haben sie sich angehört?
- b. Wie oft kommt das vor (Skala)?

2. Hast du dir schon einmal gedacht, dass etwas an der Natur auf dem Schulhof besonders schön ist?

- a. Was war das?
- b. Wie oft kommt das vor (Skala)?

3. Hast du schon einmal ein Tier auf dem Schulhof genau beobachtet?

- a. Welches Tier war das?
- b. Wie oft kommt das vor (Skala)?

4. Hast du schon einmal eine Pflanze auf dem Schulhof genau angesehen?

- a. Welche Pflanze waren das?
- b. Wie oft kommt das vor (Skala)?

5. Hast du schon einmal Früchte von eurem Schulhof gegessen oder geerntet?

- a. Was hast du gemacht?
- b. Wie oft kommt das vor (Skala)?

6. Hast du schon einmal auf dem Schulhof etwas getan, um Tiere oder Pflanzen zu schützen?

- a. Was hast du getan?
- b. Wie oft kommt das vor (Skala)?

7. Hast du schon einmal das Gefühl gehabt, dass du dich in der Natur auf dem Schulhof erholst?

- a. Kannst du das beschreiben?
- b. Wie oft kommt das vor (Skala)?

Bedanken

Name Interviewer - Interview Nr. - Junge/Mädchen - Klasse





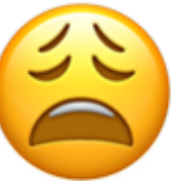
### 9.4 Likert-Skalen Phase III

Diese Likert-Skalen wurden bei den Interviews als laminierte Karten eingesetzt. Die Kinder zeigten auf die entsprechende Aussage und der Interviewer wiederholte sie bei Bedarf laut, so dass sie aufgezeichnet wurde. Die Skalen wurden später aus den Transkripten ausgelesen.

Likert-Skala CNI (connection ot nature index)

				
stimmt genau	stimmt	so zwischendrin	stimmt nicht	stimmt überhaupt nicht

Likert-Skala Naturerfahrungsdimensionen

				
sehr oft	oft	manchmal	selten	nie

## 9.5 wissenschaftlicher Werdegang

- 2005 - 2008 Studium Lehramt für Grund- und Hauptschule mit Schwerpunkt  
Grundschule an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg  
– Abschluss am 14. November 2008 mit Auszeichnung
- 2008 Preis der Stadt Ludwigsburg für hervorragende wissenschaftliche  
Arbeiten für die Abschlussarbeit: „Endlich ein Mann!“ Eine  
phänomenologisch-konstruktive Untersuchung von subjektiven  
Theorien zum Geschlecht der Lehrperson (Primarstufe).
- 2009 - 2010 Vorbereitungsdienst zum Lehramt für Grund- und Hauptschule an  
der Grundschule Kleinsachsenheim  
zweite Staatsprüfung Lehramt für Grund- und Hauptschule mit  
Schwerpunkt Grundschule am Seminar für Didaktik und  
Lehrerbildung Heilbronn  
– Abschluss am 28. Juli 2010 mit Auszeichnung
- 2010 - 2015 Lehrer an der Hillerschule Bietigheim-Bissingen (Grundschule)
- 2010 - 2013 Masterstudium Bildungsforschung mit Schwerpunkt  
Schulpädagogik an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg  
– Abschluss 25. November 2013 mit Auszeichnung
- 2013 - 2016 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Pädagogischen Hochschule  
Ludwigsburg, Institut für Naturwissenschaft und Technik, Abteilung  
Biologie